



SUOMI-FINLAND
(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

[B] (11) **KUULUTUSJULKAISU** 71048
UTLÄGGNINGSSKRIFT

C (45) Patentti myönnetty
Patent beviljat 07 10 1986

(51) Kv.Jk.4/Int.Cl.4 H 04 L 25/03

(21) Patentihakemus — Patentansökning	770014
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag	04.01.77
(23) Alkupäivä — Giltighetsdag	04.01.77
(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig	30.06.78
(44) Nähtäväsipanon ja kuul.julkaisun pvm. — Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	18.07.86
(86) Kv. hakemus — Int. ansökan	
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet	29.12.76

Ruotsi-Sverige(SE) 7614647-1

- (71) N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven, Hollanti-Holland(NL)
- (72) Hans Eric Hultman, Järfälla, Alexander Stridh, Järfälla, Ruotsi-Sverige(SE)
- (74) Oy Kolster Ab
- (54) Kaukokirjoituslaitteistoon liittyvä menetelmä ja laite - Förfarande och anordning vid en fjärrskrivanläggning

Keksintö koskee menetelmää kaukokirjoituslaitteistossa, joka on tarkoitettu siirtämään tiedonantoja aseman ja kaukokirjoituskoneen välillä syöttämällä tasavirtapulsseja, jotka edustavat tiedonannon binäärisesti koodattuja merkkejä, johdon kautta, joka yhdistää aseman ja kaukokirjoituskoneen, jolloin virtasilmukka on virtasyötetty toisessa päässä, mieluiten siinä päässä, joka on yhdistetty asemaan ja lähetys kumpaankin suuntaan tapahtuu virtakytkinelementin avulla vuorotellen sulkemalla ja katkaisemalla virtasilmukka lähettävällä puolella silmukan ollessa suljettu vastaanottavalla puolella. Keksintö koskee lisäksi laitetta, jolla toteutetaan menetelmä kuvatuunlaisessa kaukokirjoituslaitteistossa

Kun suoritetaan tällainen merkinanto tasavirtapulsseilla johdon kautta, esiintyy se ongelma, että johdon kapasitanssi saa aikaan signaalipulssien vääristymän. Tämä vääristymä ilmenee siten, että yksittäisten pulssien sivut eivät ole pystysuoria, vaan niiden kesto muodostuu ajasta riippuvaiseksi.

Virtapulssien ilmaisu tapahtuu siten, että johdon läpi kulke-

vaa virtaa verrataan kynnysvirta-arvoon. Kun mitattu virta on yhtä kuin kynnysvirta-arvo, tulee bistabiilin osan asennon muutos, joka osa antaa muotoillun nelikulmiojännitteen, joka edustaa vastaanotetuja virtapulsseja. Optimaalinen ilmaisu saadaan, jos valitaan kynnysvirta-arvo, joka on yhtä kuin puolet virran loppuarvosta. Kello käynnistyy ensimmäisen negatiivisen sivun kohdalla jokaisessa puls-siryhmässä, joka edustaa merkkiä. Tästä käynnistysajankohdasta lähtien otetaan sitten lähtösignaalin näyte bistabiilista osasta jännitetason osalta, joka vallitsee ajankohtina, jotka kello määrää huomioonottaen ko. pulssinopeuden. Näytteenottoajankohdat valitaan sitten, että ne ihanteellisessa tapauksessa sattuvat samanaikaisesti jokaisen pulssivälialajan keskipisteen kanssa. Näytteenotolla saatu pulssijono edustaa siirrettyä bittijonoa.

Mikäli nyt johtokapasitanssin seurauksena, joka on ladattava ja purettava jokaisen virtapulssin kohdalla, vastaanotetuilla virtapulsseilla on sivut, jotka eivät ole pystysuoria, vaan noudattavat tiettyä aikakäyrää, tulevat sivut bistabiilista osasta tulevassa, muotoillussa nelikulmiojännitteessä olemaan siirrettyjä suhteessa oikeisiin ajankohtiin. Mikäli negatiiviset ja positiiviset sivut ovat yhtä paljon siirtyneitä, saataisiin bistabiilista osasta lähtöjännite, jolla on oikea ulkonäkö, mutta joka on ajallisesti siirtynyt suhteessa lähetettyyn signaaliin. Koska näytteenottoajankohdat määräävä kello käynnistetään vastaanotetulla signaalijännitteellä, ei tällaisella muuttumattomalla ajallisella siirtymisellä ole mitään merkitystä.

Osoittautuu kuitenkin, että ilman erikoistoimenpiteitä virtapulssien positiiviset ja negatiiviset sivut saavat täysin erilaiset kestot. Tämä merkitsee, että bistabiilista osasta muotoillun nelikulmiojännitteen negatiiviset ja positiiviset sivut eivät tule siirretyiksi yhtä paljon. Tämä merkitsee vääristymää nelikulmiojännitteessä. Mitä pitempi johto on sitä suuremmaksi vääristymä muodostuu nelikulmiojännitteessä, jota näytteenotto koskee. Vääristymän tietyllä suuruudella on olemassa se vaara, että näytteenotto antaa väärän arvon, ja näin ollen tämä vääristymä rajoittaa johdon suurinta pituutta aseman ja kaukokirjoituskoneen välillä. Virhepäättösvaaraan näytteenotossa vaikuttaa myös osaltaan se, että näytteenottoajankohdat määräävä kello tulee käynnistetyksi eri tavalla johdon eri pituuksilla ja että kello voi käydä hieman väärin.

Eräs tapa vääristymän pienentämiseksi on korottamalla kynnysvirta-arvoa ilmaisun yhteydessä, mutta tähän liittyy haittana häiriöherkkyyden kasvaminen.

Keksinnön tarkoituksena on vääristymän poistaminen muotoilusta, suorakulmaisesta jännitteestä, joka saadaan ilmaisun jälkeen kuvatuunlaisessa kaukokirjoituslaitteessa, ja tähän päästään menetelmällä, jolle on tunnusomaista, että virta säädetään impedanssielementillä, joka on kytketty sarjaan mainitun virtasilmukan kanssa silmukan siinä päässä, jossa ei ole virtasyöttöä, jolloin säätö on sellainen, että impedanssielementin impedanssiarvo omaksuu korkean arvon välittömästi virtavuon alettua seurauksena johtoradan sulkeutumisesta ja pienenee sen jälkeen nopeasti alhaiseen arvoon, joka ylläpidetään pulssin aikana.

Impedanssiosan tällainen säätö sarjassa johdon kanssa lähetävällä puolella vaikuttaa siten, että virran ajallinen kesto virtakytkinosan kautta lähetinpuolella tulee muutetuksi jyrkästi mainitun virtakytkinosan sulkemisen yhteydessä verrattuna tapaukseen, jossa ei käytetä virran säätöä. Täten muuttuu myös virran ajallinen kesto vastaanotinpuolella. Mikäli lähemmin määriteltynä mitään virran säätöä ei käytetä, purkautuisi johtokapasitanssi hetkellisesti virtakytkinosan kautta lähetinpuolella, mikä johtaa hyvin korkeaan virtahuippuun mainitun osan kautta. Säättämällä virta säädettävällä impedanssilla saadaan kapasitanssi sen sijaan purkautumaan alhaisella ja säädetyllä virralla, jolloin mainittu virtahuippu siis poistetaan. Johdon vastakkaisella puolella, jossa tapahtuu pulssien ilmaisu, tämä osoittautuu siten, että virta kasvaa hitaammin kuin se tekisi muutoin, ts. pulssin etusivu saa tietyn kallistuman (ilman virran säätöä lähetinpuolella etusivun kallistuma vastaanotinpuolella muodostuisi käytännöllisesti katsoen rajattomaksi). Kun virtakytkinosa katkaisee virtapulssin lopussa, latautuu johtokapasitanssi ja tämä tapahtuu aina suhteellisen hitaasti tietyn aikafunktion mukaisesti, joka merkitsee virtapulssin takasivua, jolla on tietty kaltevuus ilmaisipuolella. Keksinnön avulla ilmaistavan virtapulssin sekä etu- että takasivu saavat siis tietyn kaltevuuden, ja on helppoa varmistaa, että molemmat kaltevuudet ovat yhtä suuria, mikä antaa tehollisen vääristymän, joka on nolla.

On huomattava, että keksinnön mukaisen toimenpiteen edullinen vaikutus ei ole seuraus virtahuipun rajoittamisesta sinänsä virta-

pulssin alussa. Jos virtaiskua esim. rajoitettaisiin "leikkaus"-toiminnalla tai muulla tavalla, ei tällä olisi mitään vaikutusta. Tärkeää on se, että virran aikafunktioon vaikutetaan ajallisesti vaihtelevan impedanssiosan avulla, jonka aikavaihtelu on hyvin erikoinen, nimittäin korkea vastusarvo heti virtakytkinosan sulkemisen jälkeen ja nopeasti laskeva arvo alhaiseen lukuun. Tästä seuraa vuorostaan virtahuipun rajoitus.

Impedanssiosan vastusarvon sopiva vaihtelu voi olla sellainen, että virtapulssit laitteessa kaukokirjoituskoneen virtakytkinosan sulkemisen ja katkaisun seurauksena muodostavat vaihtovirran, joka on symmetrinen viivan ympärillä, joka osuu yhteen virtapulssin puolen virta-arvon kanssa.

Laitteeseen, jolla voidaan suorittaa keksinnön mukainen menetelmä tiedonantojen siirtämiseksi kaukokirjoituslaitteistossa, kuuluu asema ja vähintään yksi kaukokirjoituskone. Nämä on yhdistetty virtasilmukan muodossa olevan johdon kautta, jolloin virtasilmukka on virtasyötetty toisessa päässä ja lähetys kumpaankin suuntaan tapahtuu virtakytkimen avulla vuorotellen sulkemalla ja katkaisemalla virtasilmukka lähettävällä puolella silmukan ollessa suljettu vastaanottavalla puolella. Tälle laitteelle on tunnusomaista, että sarjassa mainitun virtasilmukan kanssa silmukan siinä päässä, jossa ei ole virtasyöttöä, on ohjattava puolijohde-elementti, joka muodostaa impedanssielementin, sekä ohjaussignaalin synnyttävä piiri puolijohde-elementtiä varten, joka piiri kehittää virtasilmukan jokaisen sulkemisen jälkeen sillä tavalla ajan myötä muuttuvan ohjaussignaalin puolijohde-elementille, että tämä silmukassa olevan ajallisesti muuttuvan sarjaimpedanssinsa avulla muodostaa likimain puolen loppuvirta-arvon suhteen pääasiassa symmetrisen virtapulssin, kun lähetys tapahtuu siitä päästä, jossa ei ole virtasyöttöä.

Toisessa laitteen suoritusmuodossa puolijohde-elementti ja ohjaussignaalin synnyttävä generaattori muodostavat ns. "vakiovirta-generaattorin", joka on kytketty sarjaan virtasilmukan kanssa, ja joka generaattori transienttitilan aikana välittömästi virtasilmukan sulkemisen jälkeen ajasta riippuvien muutosten avulla puolijohde-elementin muodostamassa sarjaimpedanssissa ylläpitää virtaa silmukan läpi mainitun transienttitilan aikana ennalta määrättyssä arvossa, joka on sama kuin virta-arvo silmukassa jatkuvuustilassa. Vakiovirta-generaattorissa säädetty, sopiva virta voi olla sellainen, että

tämän virran vallitessa jännite generaattorin yli on oleellisesti nolla. Tämä merkitsee, että impedanssiosan arvo jatkuvassa tilassa on käytännöllisesti katsoen nolla ja virransäätölaite on saavuttanut säätöalueensa toisen rajan.

Eräässä laitteen suoritusmuodossa ohjattava puolijohdeosa muodostaa osan virransäätölaitteesta, joka on suunniteltu hetkellisesti säätämään virran johdon kautta vaikuttamalla mainittuun puolijohdeosaan siten, että mainittu virta joka hetkellä vastaa ohjausjännitteen arvoa, joka syötetään virransäätölaitteeseen ja jonka kehittää pulssinmuotoilija, johon syötetään suorakulmainen jännite, joka muodostaa mainittuja pulsseja edustavat, binäärikoodatut merkit tiedonannossa, joka pulssinmuotoilija muuntaa pulssit suorakulmaisessa jännitteessä oleellisen symmetriseksi pulssisignaalksi, jonka sekä etu- että takasivuilla on rajallinen kaltevuus. Ohjattavaan virransäätölaitteeseen syötetyn, mainintun ohjausjännitteen muoto voi olla suunnilleen sama kuin kondensaattorin lataus- ja vast. purkausjännite, mihin voidaan päästä siten, että suorakulmainen jännite, joka sisältää tiedonannon merkkejä edustavat pulssit, syötetään virransäätölaitteeseen alipäästösuodattimen kautta. Eräässä parhaana pidetyssä toteutusmuodossa suodatin on toisen tai korkeamman kertaluvun aktiivinen suodatin.

Keksintöä kuvataan lähemmin viitaten piirustuksiin, joissa kuvio 1 esittää yksinkertaistettua kytkentäkaaviota teleksi-varustusta varten, jossa keksintöä voi käyttää,

kuvio 2 esittää vastaavaa kytkentäkaaviota samaa varustusta varten, jota on täydennetty keksinnön mukaisella laitteella,

kuvio 3 esittää esimerkkiä kuvion 1 mukaisen varusteen eräistä virta- ja jännitekäyristä,

kuvio 4 esittää vastaavia käyriä kuvion 2 mukaisen varusteen kohdalla vakiovirransäädöllä,

kuviot 5, 6 ja 7 esittävät "vakiovirtageneraattorin" tai "vakiovirtanielun" kolmea erilaista toteutusmuotoa, joita käytetään säätölaitteina keksinnön ensimmäisen aspektin mukaisesti,

kuviot 8 ja 9 esittävät virransäätölaitteen kahta toteutusmuotoa, joissa virtapulssien molemmat sivut muotoillaan keksinnön toisen aspektin mukaisesti, ja

kuvio 10 esittää joitakin käyriä kuvion 8 mukaisen laitteen toiminnan selittämiseksi.

Kuvioissa 1 ja 2, jotka näyttävät vain keksinnön ymmärtämisen

edellyttämät osat, on teleksiasema näytetty vasemman pystykatkovii-
van vasemmalla puolella ja teleksikone on näytetty oikean katkovii-
van oikealla puolella ja johto, joka yhdistää aseman ja teleksiko-
neen, on näytetty katkoviivojen välissä.

Kuvion 1 mukaisesti asemassa on tasavirranlähde U , jonka na-
papinteet sarjapiirin kautta, joka koostuu ilmaisimesta $DET1$, vas-
tuksesta $R1$ ja virtakytkimestä $S1$, on liitetty kahteen lähtöpintee-
seen $K1, K2$. Pintteet $K1, K2$ on yhdistetty kaksilankajohdon L toisen
pään kanssa, jota johtoa edustavat piirustuksessa kaksi sarjavastus-
ta $R2, R3$ ja rinnakkaiskondensaattori C . Johdon L toinen pää on lii-
tetty teleksikoneen kahteen tulopintteeseen $K3, K4$. Tämä koostuu pii-
rustuksen mukaisesti sarjapiiristä, jossa on ilmaisimena $DET2$ ja virta-
kytkin $S2$.

Merkinanto asemasta teleksikoneeseen tapahtuu vuorotellen sul-
kemalla ja katkaisemalla virtakytkin $S1$, jolloin virtakytkin $S2$ on
jatkuvasti suljettuna, niin että kehittyy virtapulsseja, jotka binää-
rimuodossa edustavat tiedonannon merkkejä ja jotka ilmaistaan ilmai-
simessa $DET2$. Vastaavasti merkinanto teleksikoneesta asemaan tapahtuu
vuorotellen sulkemalla ja katkaisemalla virtakytkin $S2$ kytkimen $S1$
ollessa jatkuvasti suljettuna, niin että kehittyy virtapulsseja, jot-
ka ilmaistaan ilmaisimessa $DET1$.

Jos tarkastellaan jälkimmäistä tapausta, jossa merkinanto ta-
pahtuu teleksikoneesta asemaan, niin virta $I(1)$, joka ilmaistaan ase-
massa, kun kytkin $S2$ suljetaan ja kondensaattori C puretaan, tulee
noudattamaan käyrää, jonka määrää yhteys:

$$I(1) = \frac{U}{R1 + R2 + R3} (1 - e^{-\frac{t}{\tau1}})$$

$$\text{jossa } \tau1 = \frac{(R1 + R2) R3 C}{R1 + R2 + R3} \quad (1)$$

ja $U, R1, R2, R3$ ja C ilmaisevat vastaavan komponentin arvon, jolla
on sama merkintä, ja t on aika.

Kun $S2$ katkaistaan ja kondensaattori C ladataan, virta $I(2)$
tulee noudattamaan käyrää, jonka määrää yhteys:

$$I(2) = \frac{U}{R1 + R2 + R3} e^{-\frac{t}{\tau2}} \quad (2)$$

$$\text{jossa } \tau2 = (R1 + R2) C.$$

Tästä nähdään, että aikavakiot τ_1 ja τ_2 ovat erilaiset ja että niiden välinen ero kasvaa C:n eli johdon pituuden kasvaessa. τ_1 on lähemmin määriteltynä pienempi kuin τ_2 , mikä siis merkitsee, että kondensaattori C purkautuu nopeammin kuin se latautuu.

Tapautumaa valaistaan kuviossa 3, jossa ylin kaavio (a) näyttää virran $I(0)$ virtakytkinosaan S2 kautta teleksikoneessa ja seuraava kaavio (b) näyttää edellä määriteltujen virtakäyrien $I(1)$ ja $I(2)$ muodon asemassa. Kuvion 3 kaaviossa (s) näytetään lähtöjännite V bistabiilista osasta, jota virta ohjaa kuvion 3(b) mukaisesti, jolloin virran kynnyksarvon bistabiilia osaa muutettaessa on oletettu olevan yhtä kuin puoli huippuvirtaa. Kuten käy ilmi, on lähtöjännite bistabiilista osasta, jolla näytteenotto esim. suoritetaan piirustuksen nuolien osoittamina ajankohtina, huomattavasti vääristynyt sikäli että pulssit ovat pidentyneet suhteessa pulssi-aukkoihin.

Kuvio 2 näyttää saman teleksilaitoksen kuin kuvio 1, mutta täydennettynä keksinnön mukaisella laitteella. Kuvion 2 näyttämä laitos on samanlainen kuin kuvion 1 näyttämä vain sillä erolla, että virransäätölaite on kytketty sarjaan teleksikoneessa olevan johdon kanssa. Keksinnön ensimmäisessä toteutusmuodossa, joka on näytetty ehjin viivoin kuviossa 2, tämä virransäätölaite on ns. "vakiovirta-generaattori" G. Tässä tapauksessa oletetaan, että johto katkaistaan äkkiä virtapulssien lopussa, niin että virta lakkaa hetkellisesti (ei virran säätöä virtapulssin takasivun kohdalla). Keksinnön toisessa toteutusmuodossa, joka on näytetty katkoviivoin kuviossa 2, virransäätölaite G' toimii myös virtakytkinosaan teleksikoneessa, ja tässä tapauksessa tämä virransäätölaite G' on suunniteltu vaikuttamaan virtapulssin sekä etu- että takasivuun, kun lähetetään teleksikoneesta. Molemmista tapauksista virransäätölaite ohjaa virtaa niin, että virtapulssit lähetettävässä teleksikoneessa muodostavat vaihtovirran, joka on symmetrinen virtapulssien puolen virta-arvon ympärillä, jolloin vastakkaisessa päässä ilmaistut pulssit tulevat myös muodostamaan symmetrisen vaihtovirtasignaalin ja tehollinen vääristymä on nolla.

Tämä voidaan todistaa matemaattisesti ensimmäisen tapauksen kohdalla, jossa käytetään vakiovirransäätöä. Jos nimittäin vakiovirta I_g , jolle virtageneraattori on säädetty ja jonka tämä pyrkii ylläpitämään, määräytyy yhteyden

$$I_g = \frac{U}{R_1 + R_2 + R_3}$$

(3)

perusteella, niin virta $I(1)'$, joka tulee ilmaistuksi asemassa, kun S_2 suljetaan, tulee noudattamaan käyrää, jonka määrää yhteys:

$$I(1)' = \frac{U}{R_1 + R_2 + R_3} \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right) \quad (4)$$

jossa $\tau = (R_1 + R_2) C$.

Virta $I(2)'$, joka tulee ilmaistuksi asemassa, kun S_2 katkaistaan, on täsmälleen sama kuin vastaava virta edellä kuvatussa tapauksessa ilman virtageneraattoria G , joten sen määrää yhteys (2). Aikavakio S_2 :n sulkemisen ja katkaisun yhteydessä tulee siis tässä tapauksessa olemaan sama, nimittäin yhtä kuin $(R_1 + R_2) C$.

Virran $I(0)'$ muoto teleksikoneessa S_2 :n sulkemisen ja katkaisun yhteydessä on tässä tapauksessa näytetty kuvion 4 ylimmässä kaaviossa (a). Kuvion 4 seuraava kaavio (b) näyttää mainittujen virtojen $I(1)'$ ja $I(2)'$ muodon asemassa, kun suljetaan ja katkaistaan virtakytkinosa S_2 teleksikoneessa, kun taas kuvion 4 kaavio (c) näyttää lähtöjännitteen V' bistabiilista osasta, jota ohjataan kuvion 4(b) mukaisella virralla siinä tapauksessa, että kynnsarvo, jolla bistabiilin osan asento muuttuu, on puolet loppuvirta-arvosta. Vääristymä on tällöin nolla, mutta koko käyrä, joka edustaa lähtöjännitettä bistabiilista osasta, on siirtynyt matkan ΔT verran suhteessa käyrään, joka edusti lähetettyjä virtapulsseja.

Kuvioiden 3(a) ja 4(a) vertailu osoittaa, että tällaisen vaihtovirtageneraattorin vaikutus on se, että se eliminoi sen korkean virtahuipun, joka muutoin olisi esiintynyt pulssin alussa lähetinpuolella. Tämän voi myös ilmaista niin, että keksinnön tällä toimenpiteellä on virtapulsseja lähetinpuolella esimuotoiltu niin, että ne muodostavat vaihtovirran, joka on symmetrinen viivan ympärillä (näytetty pistekatkoviivalla piirustuksessa), joka osuu yhteen virtapulssin puolen virta-arvon kanssa. Täten myös virtapulssit vastaanotto- puolella tulevat muodostamaan symmetrisen vaihtovirtasignaalin, kuten käyrä 4(b) näyttää.

Käytännössä tämä virransäätö voidaan suorittaa passiivisen osan avulla, joka on säädettävä impedanssiosa, joka on kytketty sarjaan johdon kanssa lähetinpuolella. On ilmeistä, että vaihtelujen tässä impedanssiosassa on oltava sellaiset, että osalla on korkea impedanssiarvo heti virtakytkimen S_2 sulkemisen jälkeen, kun johtokapasitanssilla on täysi jännite, minkä jälkeen impedanssiarvoa on nopeasti alennettava sitä mukaa kuin kapasitanssin jännite pienenee

seurauksena purkautumisesta impedanssiosan kautta. Jatkuvässä tilassa impedanssiosan impedanssiarvon on oltava teoreettisesti nolla, mikä merkitsee, että ehto (3) on täytetty.

Tällöin impedanssiosan impedanssi- tai vastusarvon R_s määrittävä ilmaisu S_2 :n sulkemisen jälkeen muodostuu seuraavaksi:

$$R_s = \left(\frac{U}{I_g} - R_3 \right) e^{-\frac{t}{\tau}}$$

jossa $\tau = (R_1 + R_2) C$.

R_s :n vaihtelut on näytetty kuviossa 4(d), jossa käyrät, jotka on näytetty katkoviivoin, koskevat tapausta, jossa impedanssiosa toimii lisäksi virtakytkinosana.

Virtageneraattorin mainittu säätö

$$I(0) = \frac{U}{R_1 + R_2 + R_3}$$

merkitsee, että koko jännite on R_1 , R_2 ja R_3 yli ja että jännite virtageneraattorin G yli siten on 0. Tämä merkitsee vuorostaan, että generaattorin vastus on pienentynyt mahdollisimman pitkälle, nimitäin arvoon 0, ja että se siten on säätöalueensa toisen rajan kohdalla.

Käytännössä mainitun säädön eräs sopiva suoritus on sellainen, että virtageneraattori on alusta asti säädetty virralle, jonka se pyrkii ylläpitämään ja joka on yhtä kuin haluttu nimellisvirta johdon kautta, esim. 50 mA. Tällä säädöllä virtageneraattori kytkeytyy sarjaan johdon kanssa ja molemmat virtakytkimet S_1 ja S_2 sulkeutuvat. Edellyttäen, että ko. olosuhteet ovat sellaiset, että generaattori on säätöalueensa sisällä, se tulee muuttamaan impedanssinsa siinä määrin, että se ottaa sellaisen jännitteen, että säädetty virta kulkee johdon kautta. Asemassa olevaa vastusta R_1 , joka on säädetävä, suurennetaan sitten vähitellen ottaen huomioon virran johdon kautta. Sitä mukaa kuin vastusta R_1 suurennetaan, tämä vastus tulee ottamaan itselleen yhä suuremman osa paristojännitteestä, kun taas jännite virtageneraattorin G yli laskee vastaavasti. R_1 :n kasvu jatkuu, kunnes virta alkaa laskea. Tämä merkitsee, että virtageneraattori ei kykene enää säätämään virtaa säädettyyn arvoon, mikä vuorostaan merkitsee, että sillä on mahdollisimman alhainen impedanssi ja jännite, joka on mahdollisimman lähellä 0, mikä oli haluttu tila. Tällöin vastus R_1 lukitaan saavutettuun arvoon.

Kuvio 5 näyttää kuvion 2 laitoksessa käytettävän "vakiovirta-generaattorin" tai "vakiovirtanielun" ensimmäisen toteutusmuodon. Siinä on säätöosana transistori T1, jonka emitteri-kollektori-tie sarjassa kahden vastuksen R4, R5 kanssa on liitetty pinteisiin K3, K4 ja siten on sarjassa siirtojohdon L kanssa. Transistoria T1 ohjataan lähtöjännitteellä operaatiovahvistimesta F, jonka lähtöpuoli on liitetty transistorin T2 kantaan, joka transistori vuorostaan ohjaa transistoria T1 siten, että sen kollektori on liitetty transistorin T1 kantaan. Transistori T2 saa positiivisen syöttöjännitteen paikallisesta jännitteenlähteestä vastuksen R6 kautta. Operaatiovahvistin toimii differentiaalivahvistimena ja siinä on kaksi tulopuolta, jotka on merkitty + ja -. Toiseen näistä eli miinuspuoleen syötetään jännite, joka esiintyy vastuksen R4 yli ja siten vaihtelee transistorin T1 kautta kulkevan johtovirran myötä. Toiseen eli plus-tulopuoleen syötetään jännite Zener-diodin D1 kautta, joka saa virran paikallisesta jännitteenlähteestä vastuksen R7 kautta. Vastuksen R4 ja Zener-diodin D1 yhteenkytketyt päät, joita ei ole liitetty vahvistimeen F, on liitetty paikallisen jännitteenlähteen 0-napaan. Ohjaustransistorin T2 emitteri on liitetty paikallisen jännitteenlähteen negatiiviseen napaan vastuksen R8 kautta ja optokytkimen kautta, joka sisältää valotransistorin T3. Valotransistori T3 toimii virtakytkimenä (vastaa kytkintä S2 kuviossa 2) ja se kytketään johtavan ja johtamattoman tilan välillä valodiodin D4 avulla. Kaksi diodida D2, D3 on lopuksi kytketty transistorin T1 kannan ja vastusten R4, R5 välisen yhdyspisteen väliin.

Toiminta on seuraava:

Merkinanto saadaan aikaan saattamalla valotransistori T3 vuorotellen johtavaksi ja johtamattomaksi valodiodin D4 avulla. Kun transistori T3 on johtamaton, saa transistorin T1 kanta positiivisen jännitteen, joka on yhtä kuin jännitteen lasku suunnassa eteen kahden sarjaankytketyn diodin D2, D3 yli. Transistori T1 pidetään näin johtamattomassa tilassa eikä virtaa voi kulkea pinteisiin K3, K4 liitetyn johdon kautta. Diodit D2 ja D3 on suunniteltu suojaamaan transistoria T1, koska sen kanta näiden diodien puuttuessa saisi jännitteen, joka on yhtä kuin paikallisen jännitteenlähteen täysi positiivinen jännite. Differentiaalivahvistin F ottaa vastaan plus-tulopuolellaan jännitteen, joka on yhtä kuin Zener-diodin D1 jännite, ja miinus-tulopuolellaan se ottaa vastaan jännitteen 0. Siksi vahvistin F antaa korkean ohjausjännitteen transistoriin T2. Tämä

ei kuitenkaan voi vaikuttaa virtasuhteisiin, koska transistori T3 katkaisee ohjauspiirin, johon se sisältyy.

Kun transistori T3 tehdään johtavaksi valodiodin D4 avulla, virtaa sähkövirta vastuksen R6 kautta, transistorin T2 kautta, joka on voimakkaasti johtava vahvistimesta F tulevan lähtöjännitteen takia, ja transistorin T3 kautta. Koska jännite laskee vastuksen R6 yli, laskee jännite transistorin T1 kannassa ja transistori T1 tulee ajetuksi johtavaa tilaa kohti. Virta johdosta alkaa virrata vastusten R4, R5 ja transistorin T1 kautta ja se kasvaa nopeasti. Kun vastuksen R4 kautta kulkeva jännite, joka syötetään vahvistimen F miinus-tulopuoleen, alkaa lähettää jännitettä Zener-diodin D1 yli, alkaa lähtöjännite vahvistimesta F laskea ja transistori T2 tulee säädetyksi alas kohti kuristusta. Transistori T2 säättää vuorostaan transistorin T1 alas, niin että virta haaran R4, R5, T1 kautta vaikiintuu arvoon, jossa jännitteen lasku R4:n yli on oleellisesti yhtä kuin Zener-diodin D1 jännite. Säättö tapahtuu käytännöllisesti katsoen hetkellisesti mitättömällä aikavakiolla ja virta tulee sitten pidetyksi edellä määritellyssä arvossa sekä ensimmäisen aikamomentin aikana T3:n sulkemisen jälkeen, kun johtokapasitanssi purkautuu, ja kun hyvin voimakas virtasysäys olisi tapahtunut ilman virransäätölaitetta, että sitten seuraavan, kiinteän tilan aikana, kun kapasitanssi on purkautunut.

Kuvio 6 näyttää vakiovirtageneraattorin toisen, yksinkertaisesti toteutusmuodon, jota voidaan käyttää keksinnön mukaisessa laitoksessa. Virran säätävä osa on samoin kuin edellä kuvatussa toteutusmuodossa transistori T1, jonka kollektori-emitteri-tie on kytketty sarjaan vastuksen R9 kanssa johtopintojen K3, K4 välissä. Zenerdiodi D5 on kytketty transistorin T1 kannan ja pinnan K3 väliin, joka pinne vuorostaan on liitetty paikallisen jännitteenlähteen positiiviseen pinteeseen. Transistorin T1 kanta on lisäksi liitetty kahden vastuksen R10 ja R11 väliseen yhdyskohtaan, jotka vastukset on kytketty sarjaan valodiodin D4 ohjaaman valotransistorin T3 kanssa paikallisen jännitteenlähteen kahden navan välissä.

Toiminta on seuraava:

Kun valotransistori T3 on johtamaton, saa transistorin T1 kanta vastuksen R10 kautta saman jännitteen kuin sen emitteri ja transistori T1 on estettynä. Johtovirtaa ei voi virrata.

Kun transistori T3 tehdään johtavaksi valodiodin D4 avulla, saa transistorin T1 kanta negatiivisen jännitteen, joka vastaa jän-

nitettä Zener-diodin D5 kautta, ja T1:stä tulee voimakkaasti johtava. Virta johdosta saa aikaan jännitteen laskun R9:n kautta, joka vähentää transistorin T1 kantaemitterijännitettä. Kun jännitteen lasku R9:n kautta lähenee Zener-diodin jännitettä, tulee transistori T1 säädetyksi alas kohti estoa ja virta vakiintuu arvoon, jossa jännitteen lasku R9:n kautta on oleellisesti sama kuin jännite Zener-diodin D5 kautta.

Kuvio 7 näyttää vielä vakiovirtageneraattorin toisenlaisen toteutusmuodon, jota voi käyttää keksinnön toteutuksessa. Samoin kuin edellä on virran säätävä osa transistori T1, jonka kollektori-emitteri-tie on kytkettynä sarjaan vastuksen R12 kanssa johtopinteiden K3 ja K4 välissä. Rinnan vastuksen R12 kanssa on kanta-emitteri-tie, joka kuuluu transistorille T4, johon syötetään virta virtageneraattorista, joka on samaa tyyppiä kuin kuviossa 6 näytetty ja sisältää transistorin T5, kaksi vastusta R13, R14 ja kaksi diodia D5, D6 ja johon syötetään virta johdosta pinteiden K3, K4 kautta. Virtageneraattorissa oleva transistori T5 syöttää myös virran ensimmäisen transistorin T6 kantaan, joka kuuluu transistoripariin T6, T7, jotka on kytketty Darlington-kytkentään johtopinteiden K3, K4 välissä. Mainitun parin viimeinen transistori T7 ohjaa transistoria T1, koska sen kollektorin ja sen kollektorivastuksen R15 välinen yhdyskohta on liitetty transistorin T1 kantaan. Lopuksi virta-kytkimenä toimiva valotransistori T3, jota ohjataan valodiodilla D4, on kytketty rinnan transistorin T4 kanssa ja kondensaattori C1 on kytketty transistorin T4 kanta-emitteri-tien kautta. Kondensaattori C1 saa aikaan vakavoinnin ja estää itsevärähtelyn.

Toiminta on seuraava:

Kun transistori T3 on johtava, koko virta virtageneraattorista T5, R13, R14, D5, D6 kulkee T3:n kautta ja kaikki transistorit T4, T6, T7 ja T1 ovat estettyinä. Johtovirtaa ei voi lainkaan mennä transistorin T1 kautta.

Kun transistori T3 tulee estetyksi, alkaa virtaa T5:stä kulkea transistorin T6 kantaan, jolloin transistori T6 alkaa vetää virtaa samoin kuin transistori T7. Kun virtaa menee transistorin T7 kautta, jännite laksee transistorin T1 kannassa ja T1 alkaa johtaa. Virta transistorin T1 kautta saa aikaan jännitteen vastuksen R12 yli ja tämä tulee syötetyksi transistorin T4 kantaan, niin että tämäkin transistori T4 alkaa johtaa. Virta T1:n kautta kasvaa nopeasti, kunnes jännite R12:n yli on sama kuin eteen menevän jännitteen

lasku T4:n kanta-emitteri-tien yli eli noin 0,6 V.

Kun tämä tila on saavutettu ja virta T1:n kautta edelleen kasvaa, tulevat transistori T6 ja siten transistori T7 ja T1 ohjauksi kohti kuristusta. Virta T1:n kautta vakiintuu siis tässä tapauksessa arvoon, jossa jännitteen lasku R12:n yli on noin 0,6 V.

Eräs etu viimeisestä toteutusmuodosta on se, että se ei vaadi paikallista jännitteenlähdetä, mutta eräs haitta on se, että piiri vetää pienen virran johdosta myös transistorin T1 ollessa kuiristettuna, ts. virtapulssien välissä. Tämä virta voidaan kuitenkin tehdä pieneksi, esim. suuruusluokkaan 1-2 % nimellisjohtovirrasta virtapulssin aikana.

Kuvio 8 näyttää yksinkertaistetun kaavion keksinnön mukaista laitetta varten, jossa virtapulssin molemmat sivut lähetinpuolella muotoillaan virransäätölaitteen avulla, jonka säädettävä impedanssiosa toimii samalla virtakytkinosana. Samoin kuin edellisissä esimerkeissä impedanssiosa on transistori T1, jonka kollektori-emitteritie on kytketty sarjaan johdon kanssa pinteiden K3 ja K4 välissä ja sarjaan pienen mittausvastuksen R16 kanssa. Jännite mittausvastuksen R16 yli on joka hetki verrannollinen virtaan johdon kautta ja tämä jännite johdetaan tulopuoleen (plus-tulopuoleen) operaatiovahvistimessa F1, joka toimii differentiaalivahvistimena. Lähtöjännite operaatiovahvistimesta F1 johdetaan ohjausjännitteenä transistorin T1 kantaan ja toinen tulopuoli (miinus-tulopuoli) ottaa vastaan jännitteen ensimmäisen kertaluvun passiivisesta alipäästö-RC-suodattimesta LP1. Suodattimen LP1 tulopuoli on liitetty liikkuvaan kosketinosaan vaihtokoskettimessa S3, jonka molemmat kiinteät kosketinosat on liitetty maahan ja vast. negatiiviseen vertailujännitteeseen $-V_{ref}$. Vaihtokosketin S3 muodostaa lähetinvirtakytkimet teleksikoneessa ja se on normaalisti näytetyssä asennossa, jossa liikkuva kosketinosa on liitetty maahan. Operaatiovahvistin F1, transistori T1 ja mittausvastus R16 muodostavat suljetun säätösilmukan negatiivisella takaisinkytkennällä, jossa vahvistimen kahden tulopuolen välinen jännite-ero toimii erojännitteenä. Tätä erojännitettä vahvistetaan ja se saa aikaan sen, että transistoriin T1 tulee syötetyksi sellainen ohjausjännite, että tämä transistori impedanssiaan muuttamalla säättää virran ja siten jännitteen mittausvastuksen kautta siten, että erojännite tulee säädetyksi kohti nollaa, ts. jännite plus-puolella on joka hetki yhtä kuin negatiivinen jännite miinus-tulopuolella.

Näytetyn järjestelyn toiminta on sellainen, että kun virtakytkin on näytetyssä asennossa, jossa miinus-tulopuolella on nollajännite, antaa operaatiovahvistin F1 sellaisen jännitteen transistoriin T1, että tämä on estettynä, jolloin jännite mittausvastuksen R16 yli on nolla ja myöskin plus-tulopuolella on nollapotentiaali. Sillä hetkellä, kun virtakytkin siirretään vastakkaiseen asentoon, alkaa RC-suodattimeen LP1 sisältyvän kondensaattorin C2 lataus ja kondensaattorin yli latauksen aikana olevan jännitteen hetkellinen arvo tulee syötetyksi miinus-tulopuoleen. Heti kun jännite miinus-tulopuolella poikkeaa nollostä, saa kahden tulopuolen välinen jännite-ero vahvistimen antamaan sellaisen ohjausjännitteen transistoriin, että tämä alkaa johtaa virtaa. Tämä virta on ensi hetkellä hyvin pieni, mutta se kasvaa sitä mukaa kuin negatiivinen jännite miinus-tulopuolella kasvaa. Transistorin ohjaus on sellainen, että jännite mittausvastuksen yli joka hetkellä on yhtä kuin jännite kapasitanssin yli, jolloin siis transistorin T1 ja mittausvastuksen R16 kautta kulkeva johtovirta saadaan seuraamaan jännitteen vaihteluja kondensaattorin C2 yli. Kun virtakytkin S3 jälleen katkaistaan pulssein lopussa, alkaa kondensaattorin C2 purkaus, ja joka hetkellä jännite kondensaattorin yli toimii ohjausjännitteenä vahvistimen F1 miinus-tulopuolella. Transistorin T1 ohjaus on jälleen sellainen, että johtovirta seuraa kondensaattorijännitteen vaihteluja purkauksen aikana.

Tapahtuma on näytetty kuviossa 10, jossa kaavio (a) näyttää jännitteen V_f , joka tulee alipäästösuodattimesta LP1, ja siten virran johdon kautta teleksikoneessa, joka on piirustuksessa merkitty $I(0)$. Koska virtakäyrän etusivu edustaa purkauk käyrää tietylle kondensaattorille tietyn vastuksen kautta ja takasivu edustaa saman kondensaattorin ja vastuksen purkauk käyrää, on ilmeistä, että molemmat sivut ovat samanlaiset (mutta "käänteiset"). Jos vedetään viiva rinnan aika-akselin kanssa tämän yllä korkeudella, joka on yhtä kuin puolet virtapulssin suurimmasta amplitudista, kuten pistekatkoviiva näyttää kuviossa 10 (a), käy kuviosta ilmi, että virtakäyrä on täsmälleen symmetrinen tämän viivan ympärillä. Symmetrialla tarkoitetaan tässä tapauksessa, että positiivinen puolijakso on yhtä kuin negatiivinen puolijakso. Kuvion 10 kaavio (b) näyttää virran vastaanottoasemassa, jossa virtapulssit ilmaistaan. Nämäkin pulssit, jotka samoin kuin edellä on merkitty $I(1)$ etusivun kohdalla ja $I(2)$ takasivun kohdalla, muodostavat symmetrisen vaihtovirtasignaalin suurim-

man amplitudin puoliarvon suhteen. Kaavio 10 (c) näyttää jännitteen kuvion 10 (b) näyttämien virtapulssien ilmaisuuden jälkeen kynystasolla, joka on yhtä kuin puolet virtapulssien suurimmasta amplitudista. Mainitusta symmetriasta johtuen tämä ilmaistu jännite edustaa signaalia, jossa ei ole vääristymiä.

Transistorin T1 ohjaus merkitsee tässä tapauksessa, että tehollinen impedanssi transistorin emitterin ja kollektorin välillä hetkellä, jolloin virtakytkimen S3 liikkuva kosketinosa liitetään $-V_{ref}$:een, vaihtelee rajattomasta arvosta rajalliseen arvoon, mutta ei äkillisesti, vaan tasaista käyrää pitkin. Kun virtakytkin R3 palaa näytettyyn asentoon, tapahtuu vastaava vaihtelu transistorin tehollisessa impedanssissa, mutta vastakkaiseen suuntaan.

Kuvion 10 käyrä (d) näyttää tässä tapauksessa vaihtelut transistorin T1 vastuksessa R_s' .

Kuvio 9 näyttää kytkentäkaavion keksinnön mukaisen laitteen kehitetympää toteutusmuotoa varten, joka periaatteessa toimii samalla tavalla kuin kuvion 8 näyttämä laite. Samoin kuin kuviossa 8 säädettävä impedanssiosa, joka samalla toimii virtakytkinosana, on transistori T1, joka on liitetty sarjaan pienen mittausvastuksen R16 kanssa pinteiden K3 ja K4 välissä ja jota ohjaa sen kannan kohdalla lähtöjännite operaatiovahvistimesta F2. Vahvistin F2 saa käyttöjännitteen kahden pinteiden kautta, jotka on merkitty V ja vast. -V. Jännite mittausvastuksen R16 yli johdetaan vahvistimen F2 plus-tulopuoleen ja lähtöjännite suodattimesta LP2 johdetaan miinus-tulopuoleen. Vahvistimen F2, transistorin T1 ja mittausvastuksen R16 muodostama ohjaussilmukka on samoin kuin kuviossa 8 sellainen, että vahvistimen plus- ja miinus-tulopuolien välinen jännite-ero säädetään transistorin T1 vaikutuksen avulla kohti nollaa. Suodatin LP2 saa tulojännitteen virtakytkinyksiköstä S, joka vuorostaan saa vertailujännitteen $-V_{ref}$ sarjapiiristä, joka sisältää Zener-diodin Z ja vastuksen R17 liitännässä maan ja pinteiden -V välissä.

Suodatin LP2 on tässä tapauksessa toisen kertaluvun aktiivinen suodatin ja se sisältää takaisinkytketyn operaatiovahvistimen F3. Virtakytkinyksikkö sisältää valotransistorin T3 kytkettynä sarjaan vastuksen R18 kanssa johdon, jolla on vertailujännite $-V_{ref}$, ja maan välissä. Valotransistorin ja vastuksen R18 välinen yhdyskohta on yhdistetty ohjaustulopuoleen loogisessa C-MOS-piirissä 01, jolla on JA-toiminta. C-MOS-piiriin johdetaan myös mainittu vertailujännite $-V_{ref}$ ja maa.

Kuvion 9 näyttämän laitteen toiminta on seuraava.

Lepo- tai normaalitilassa valotransistori T3 on valaistu ja johtava.

Vertailujännite $-V_{ref}$ syötetään JA-piiriin 01, joka on C-MOS-tyyppiä ja joka johtuen invertoivasta toiminnasta antaa 0 voltia lähtökohdassaan. Tässä tilassa antaa myös aktiivinen suodatin LP2 nollajännitteen lähtökohdassaan ja transistori T1 on estetty. Sillä hetkellä, kun valotransistorin T3 valaistus lakkaa, tämä transistori muuttuu johtamattomaksi ja nollajännite tulee syötetyksi C-MOS-piiriin 01 tulopuoleen. Täten tämä C-MOS-piiri antaa vertailujännitteen $-V_{ref}$ lähtökohdassaan. Lähtöjännite aktiivisesta alipäästösuodattimesta LP2 alkaa kasvaa negatiiviseen suuntaan ja tietyn ajan jälkeen se saavuttaa negatiivisen vertailujännitteen aikafunktion mukaan, jonka määrää suodattimen karakteristiikka. Johtovirta tulee noudattamaan samaa käyrää nolasta virta-arvoon jatkuvassa tilassa.

Kuvion 10 näyttämät käyrät koskevat myös tätä tapausta, joskin hieman poikkeavassa muodossa.

Monet muunnokset näytetyissä järjestelyissä ovat mahdollisia keksinnön puitteissa. Siten on esim. ensimmäisessä toteutusmuodossa mahdollista käyttää jokaista tunnettua vakiovirtageneraattorityyppiä. Tässä tapauksessa voidaan myös käyttää erillistä virtakytkinosaa, joka hetkellisesti suorittaa vaihtokytkennän johtavan ja johtamattoman tilan välillä, sarjassa impedanssiosan kanssa, joka toimii vain impedanssina. Toisessa tapauksessa, jossa on muotoiltuja sivuja virtapulssin sekä alussa että lopussa lähetinpuolella, voidaan käyttää jokaista suodatintyyppiä, passiivista tai aktiivista, jolla on oleellisesti sama vaihetoimintavastus kuin näytetyillä suodattimilla. Myös aivan muunlaisia pulssinmuotoilulaitteita voidaan käyttää halutun muodon saamiseksi lähetetyille pulsseille. Periaatteessa voidaan kuvatulainen virransäätölaite myös kytkeä sarjaan johdon kanssa asemassa, jolla laitteella tulee olemaan sama vaikutus kuin kuvatulla asemasta lähetettäessä.

Patenttivaatimukset:

1. Menetelmä kaukokirjoituslaitteistossa, joka on tarkoitettu siirtämään tiedonantoja aseman ja kaukokirjoituskoneen välillä syöttämällä tasavirtapulsseja, jotka edustavat binäärisesti koodattuja merkkejä tiedonannossa tasavirtasyötetyn virtasilmukan muodossa olevan johdon kautta, joka yhdistää aseman ja kaukokirjoituskoneen, jolloin virtasilmukka on virtasyötetty toisessa päässä, mieluiten siinä päässä, joka on yhdistetty asemaan ja lähetys kumpaankin suuntaan tapahtuu virtakytkinelementin avulla vuorotellen sulkemalla ja katkaisemalla virtasilmukka lähettävällä puolella silmukan ollessa suljettu vastaanottavalla puolella, t u n n e t t u siitä, että virta säädetään impedanssielementillä, joka on kytketty sarjaan mainitun virtasilmukan kanssa silmukan siinä päässä, jossa ei ole virtasyöttöä, jolloin säätö on sellainen, että impedanssielementin impedanssiarvo omaksuu korkean arvon välittömästi virtavuon alettua seurauksena johtoradan sulkeutumisesta ja pienenee sen jälkeen nopeasti alhaiseen arvoon, joka ylläpidetään pulssin aikana.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että virtapulssit muotoillaan ajallisesti muuttuvan impedanssin avulla siten, että ne muodostavat signaalin, joka on pääasiallisesti symmetrinen linjan suhteen, joka osuu yhteen virtapulssin puolen virta-arvon kanssa.

3. Laite patenttivaatimuksen 2 mukaisen menetelmän suorittamiseksi tiedonantojen siirtämiseksi kaukokirjoituslaitteistossa, johon laitteeseen kuuluu asema ja vähintään yksi kaukokirjoituskone, jotka on yhdistetty tasavirtasyötetyn virtasilmukan muodossa olevan johdon kautta, jolloin virtasilmukka on virtasyötetty toisessa päässä ja lähetys kumpaankin suuntaan tapahtuu virtakytkimen avulla vuorotellen sulkemalla ja katkaisemalla virtasilmukka lähettävällä puolella silmukan ollessa suljettu vastaanottavalla puolella, t u n n e t t u siitä, että sarjassa mainitun virtasilmukan kanssa silmukan siinä päässä, jossa ei ole virtasyöttöä, on ohjattava puolijohde-elementti (T1), joka muodostaa impedanssielementin, sekä ohjaussignaalin synnyttävä piiri (R4-R8, T2, D1-D3, F; R9-R11, D5; R12-R15, T4-T7, D5, D6, C1; R16, F1, LP1; R16, R17, F2, LP2) puolijohde-elementtiä varten, joka piiri kehittää virtasilmukan jokaisen sulkemisen jälkeen sillä tavalla ajan myötä muuttuvan ohjaussignaalin puoli-

johde-elementille (T1), että tämä silmukassa olevan ajallisesti muuttuvan sarjaimpedanssinsa avulla muodostaa likimain puolen loppuvirta-arvon suhteen pääasiassa symmetrisen virtapulssin, kun lähetys tapahtuu siitä päästä, jossa ei ole virtasyöttöä.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että puolijohde-elementti (T1) ja ohjaussignaalin synnyttävä piiri (R4-R8, T2, D1-D3, F; R9-R11, D5; R12-R15, T4-T7, D5-D6, C1) muodostavat ns. "vakiovirtageneraattorin", joka on kytketty sarjaan virtasilmukan kanssa, ja joka generaattori transienttitilan aikana välittömästi virtasilmukan sulkemisen jälkeen ajasta riippuvien muutosten avulla puolijohde-elementin (T1) muodostamassa sarjaimpedanssissa ylläpitää virtaa silmukan läpi mainitun transienttitilan aikana ennalta määrättyssä arvossa, joka on sama kuin virta-arvo silmukassa jatkuvuustilassa.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että nimellisvirta, joka on asetettu vakiovirtageneraattoris-
sa (T1, R4-R8, T2, D1-D3, F; T1, R9-R11, D5; T1, R12-R15, T4-T7, D5, D6, C1) ja jonka virran tämä generaattori pyrkii ylläpitämään, on sellainen, että jännite vakiovirtageneraattorin yli, kun tämä virta vallitsee jatkuvuustilassa, on pääasiassa yhtä kuin nolla.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että mainittu tila, jossa jännite on suunnilleen yhtä kuin nolla vakiovirtageneraattorin yli, on saavutettu säädettävän vastuksen avulla, joka on kytketty sarjaan johdon kanssa, mieluiten asemalla.

7. Patenttivaatimuksen 3 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että ohjattava puolijohde-elementti (T1) toimii myös virta-kytkinelementtinä siten, että sen ohjauselimeen syötetään ohjaussignaali, joka aikaansaa elementin asennon muutoksen johtavan ja johtamattoman tilan välillä.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että ohjattava puolijohde-elementti (T1) sisältyy virransäätölaitteeseen (T1, R16, F1; T1, R16, R17, F2), joka on sovitettu puolijohde-elementin vaikutuksesta hetkellisesti säätämään virtaa virtasilmukkaan sillä tavoin, että mainittu virta joka hetki vastaa säätölaitteeseen syötetyn ohjausjännitteen arvoa, jolloin ohjausjännite on johdettu pulssinmuotoilijasta, johon syötetään suorakulmainen jännite, joka edustaa binäärisiä merkkejä tiedonannossa ja joka

pulssinmuotoilija (LP1; LP2) muuttaa pulssit suorakulmaisessa jännitteessä pääasiallisesti symmetriseksi pulssisignaaliiksi, jolla on rajallinen kaltevuus sekä etu- että takasivulla.

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että mainittu suorakulmainen jännite pulsseineen, jotka edustavat merkkejä tiedonannossa, syötetään virransäätölaitteeseen ali-päästösuodattimen (LP1; LP2) kautta.

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen laite, t u n n e t t u siitä, että suodatin on toisen tai korkeamman kertaluvun aktiivinen suodatin (LP2).

Patentkrav:

1. Förfarande vid en fjärrskrivanläggning avsedd att överföra meddelanden mellan en station och en fjärrskrivmaskin genom att mata likströmpulser som representerar binärt kodade tecken i meddelandet genom en ledning i form av en likströmsmatad strömslinga, som förbinder stationen och fjärrskrivmaskinen, varvid strömslingan är strömmatad i ena änden, lämpligen den ände som är förbunden med stationen, och sändning i båda riktningarna sker genom att medelst ett strömställarelement omväxlande sluta och bryta strömslingan på den sändande sidan med slingan slutet på den mottagande sidan, k ä n n e t e c k n a t därav, att strömmen regleras medelst ett impedanselement som är inkopplat i serie med nämnda strömslinga vid den ände av slingan, som ej har strömmatning, varvid regleringen är sådan att impedanselementets impedansvärde antar ett högt värde omedelbart efter början av strömflödet till följd av ledningsbanans slutning och därefter minskar snabbt till ett lågt värde, vilket upprätthålles under pulsen.

2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att strömpulserna medelst den tidsvarierande impedansen formas på sådant sätt att de bildar en signal, vilken är huvudsakligen symmetrisk omkring en linje som sammanfaller med halva strömvärdet hos en strömpuls.

3. Anordning för utförande av förfarandet enligt patentkravet 2 för överföring av meddelanden i en fjärrskrivanläggning innefattande en station och minst en fjärrskrivmaskin, vilka är förbundna genom en ledning i form av en likströmsmatad strömslinga, varvid strömslingan är strömmatad i ena änden och sändning i båda riktningarna sker genom att medelst en strömställare omväxlande sluta och bryta strömslingan på den sändande sidan med slingan slutet på den mottagande sidan, k ä n n e t e c k n a t därav, att i serie med nämnda strömslinga vid den ände av slingan, som ej har strömmatning, finns ett styrbart halvledarelement (T1) som bildar ett impedanselement, samt en styrsignalgenererande krets (R4-R8, T2, D1-D3, F; R9-R11, D5; R12-R15, T4-T7, D5, D6, C1; R16, F1, LP1; R16, R17, F2, LP2) för halvledarelementet, vilken alstrar en efter varje slutning av strömslingan på ett sådant sätt med tiden varierande styrsignal för halvledarelementet (T1), att detta genom sin tidsvarie-

rande serieimpedans i slingan bildar en omkring halva slutström-
värdet i huvudsak symmetrisk strömpuls då sändning sker från den
ände, som ej har strömmatning.

4. Anordning enligt patentkravet 3, k ä n n e t e c k n a d
därav, att halvledarelementet (T1) och den styrsignalgenererande
kretsen (R4-R8, T2, D1-D3, F; R9-R11, D5; R12-R15, T4-T7, D5-D6, C1)
bildar en s k "konstantströmgenerator", vilken är kopplad i serie
med strömslingan, och vilken generator under det transienta till-
ståndet omedelbart efter slutningen av strömslingan genom tidsbe-
roende variationer i den av halvledarelementet (T1) bildade serie-
impedansen upprätthåller strömmen genom slingan under nämnda tran-
sienta tillstånd på ett förutbestämt värde, som är lika med ström-
värdet i slingan i fortfarighetstillståndet.

5. Anordning enligt patentkravet 4, k ä n n e t e c k n a d
därav, att den nominella strömmen, som är inställd i konstantström-
generatoren (T1, R4-R8, T2, D1-D3, F; T1, R9-R11, D5; T1, R12-R15,
T4-T7, D5, D6, C1) och vilken ström denna generator försöker att
upprätthålla, är sådan att spänningen över konstantströmgeneratoren,
då denna ström råder i fortfarighetstillståndet, är i huvudsak lika
med noll.

6. Anordning enligt patentkravet 5, k ä n n e t e c k n a d
därav, att nämnda tillstånd med spänningen ungefär lika med noll
över konstantströmgeneratoren är uppnått medelst ett variabelt mot-
stånd, som är inkopplat i serie med ledningen, lämpligen i stationen.

7. Anordning enligt patentkravet 3, k ä n n e t e c k n a d
därav, att det styrbara halvledarelementet (T1) även tjänar som
strömställarelement genom att dess styrorgan tillföres en styrsig-
nal, vilken åstadkommer omställning av elementet mellan ledande och
ej ledande tillstånd.

8. Anordning enligt patentkravet 7, k ä n n e t e c k n a d
därav, att det styrbara halvledarelementet (T1) ingår i en strömreg-
leringsanordning (T1, R16, F1; T1, R16, R17, F2), vilken är utförd
att genom påverkan av halvledarelementet momentant ställa in ström-
men i strömslingan på sådant sätt att nämnda ström i varje ögon-
blick svarar mot värdet på en till regleringsanordningen matad styr-
spänning, varvid styrspänningen är avledd från en pulsformare (LP1;
LP2), som matas med en rektangulär spänning representerande de bi-
nära tecknen i meddelandet och vilken pulsformare omvandlar pulser-

na i den rektangulära spänningen till en huvudsakligen symmetrisk pulssignal med ändlig lutning på båda framflankerna och bakflankerna.

9. Anordning enligt patentkravet 8, k ä n n e t e c k n a d därav, att nämnda rektangulära spänning med pulserna, som representerar tecknen i ett meddelande, matas till strömregleringsanordningen genom ett lågpasfilter (LP1; LP2).

10. Anordning enligt patentkravet 9, k ä n n e t e c k n a d därav, att filtret är ett aktivt filter (LP2) av andra ordningen eller högre.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Hakemusjulkaisuja:-Ansökningspublikationer: Saksan liittotasavalta-Förbundsrepubliken Tyskland(DE) 2 310 940 (H 04 L 25/12), 2 132 616 (H 04 L 25/12).

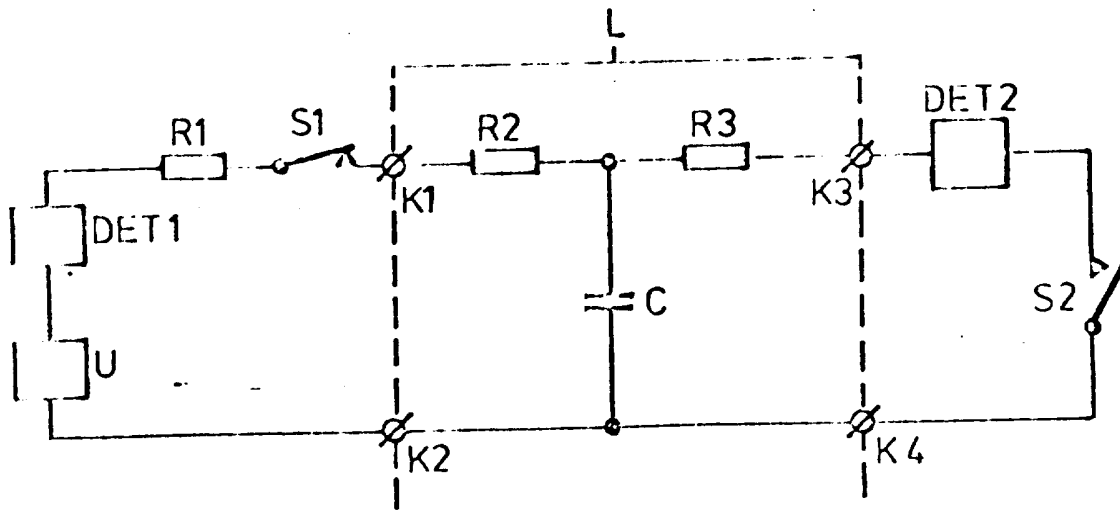


Fig.1

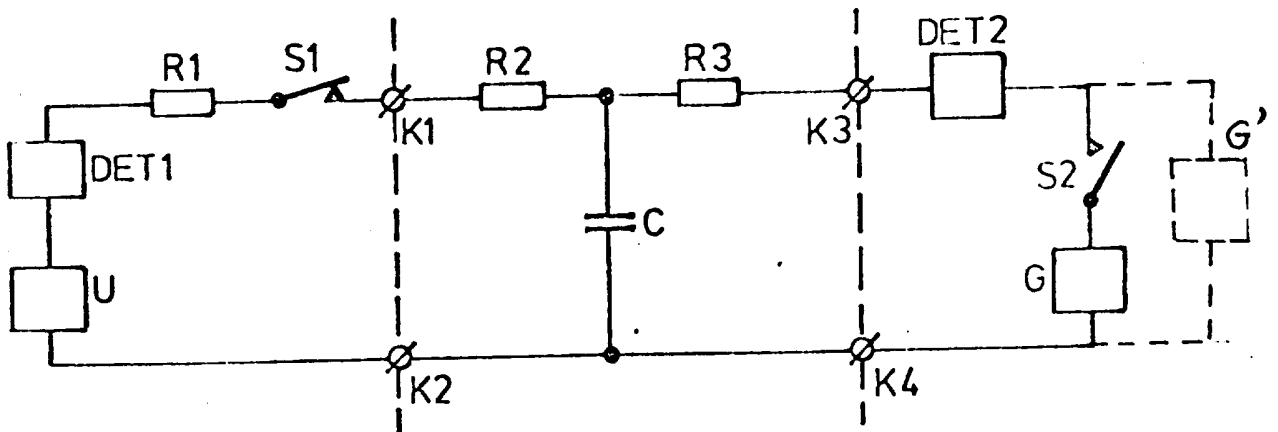


Fig.2

Fig.3

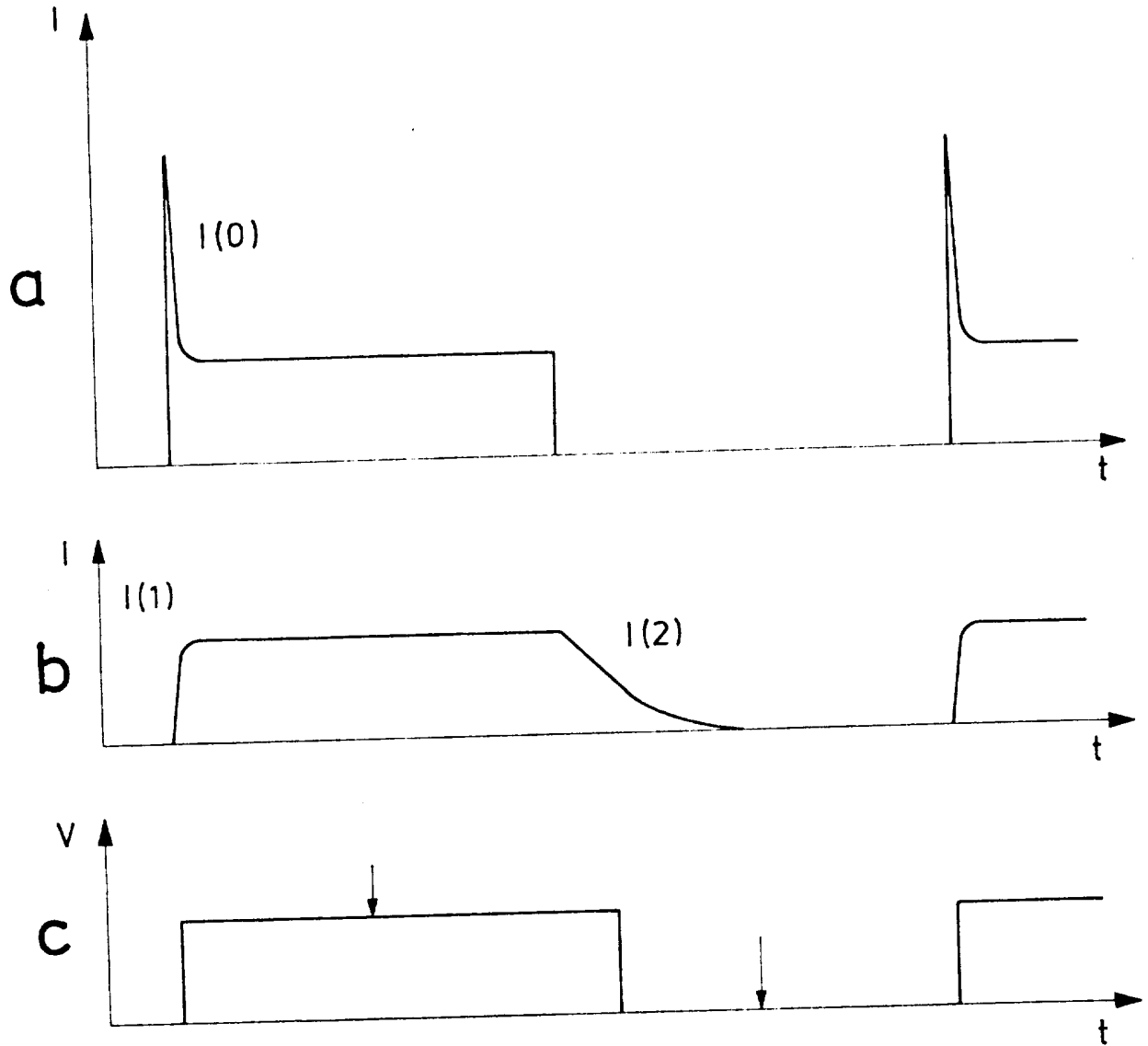
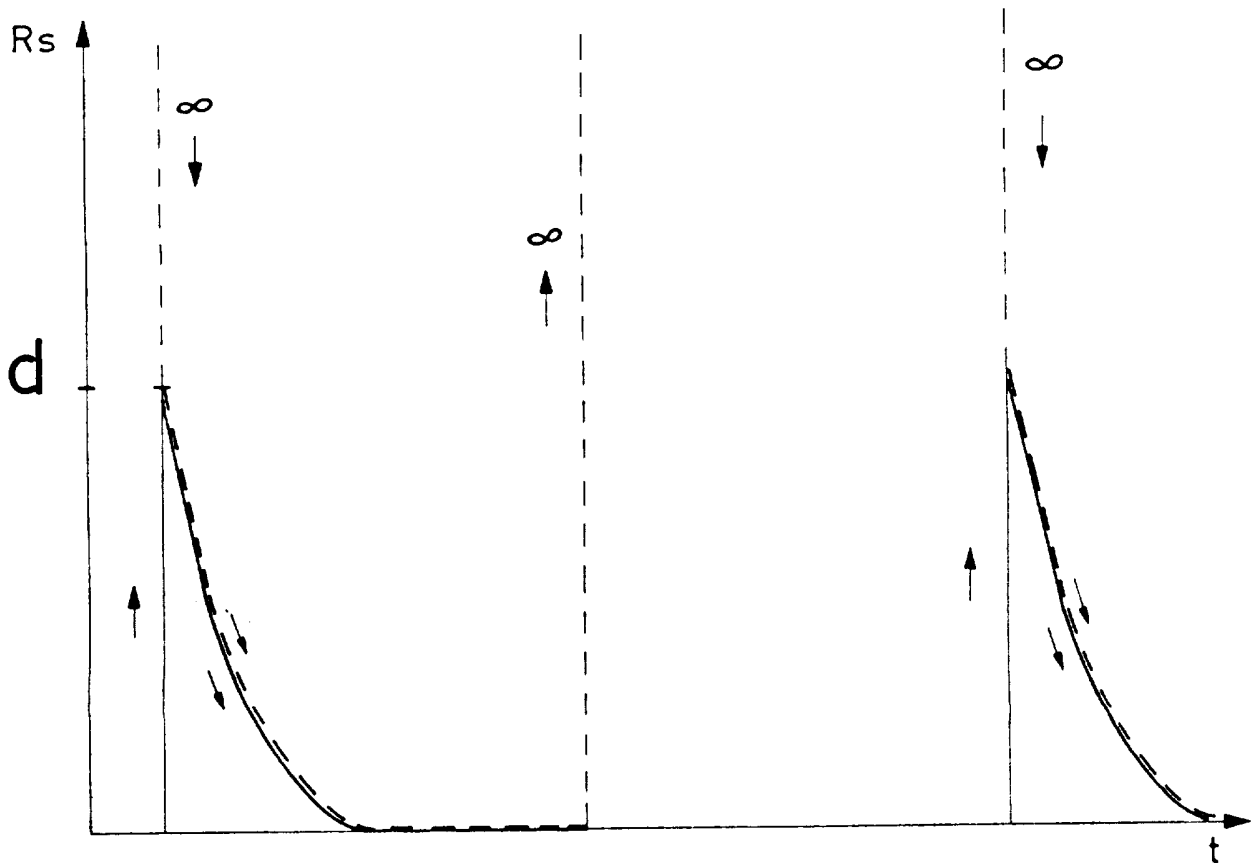
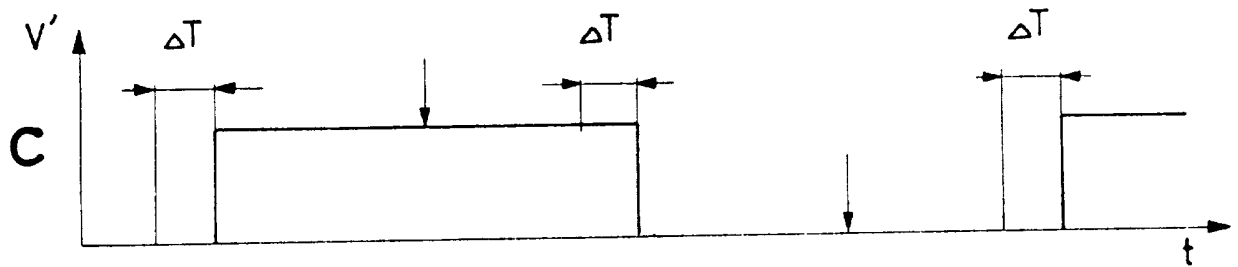
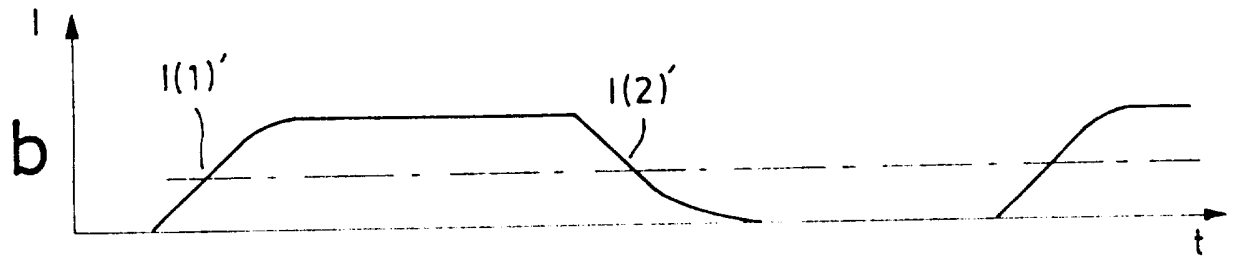
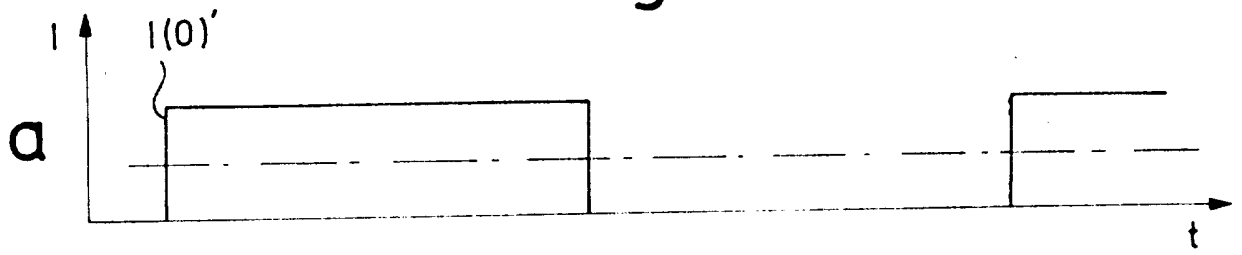


Fig.4

71048



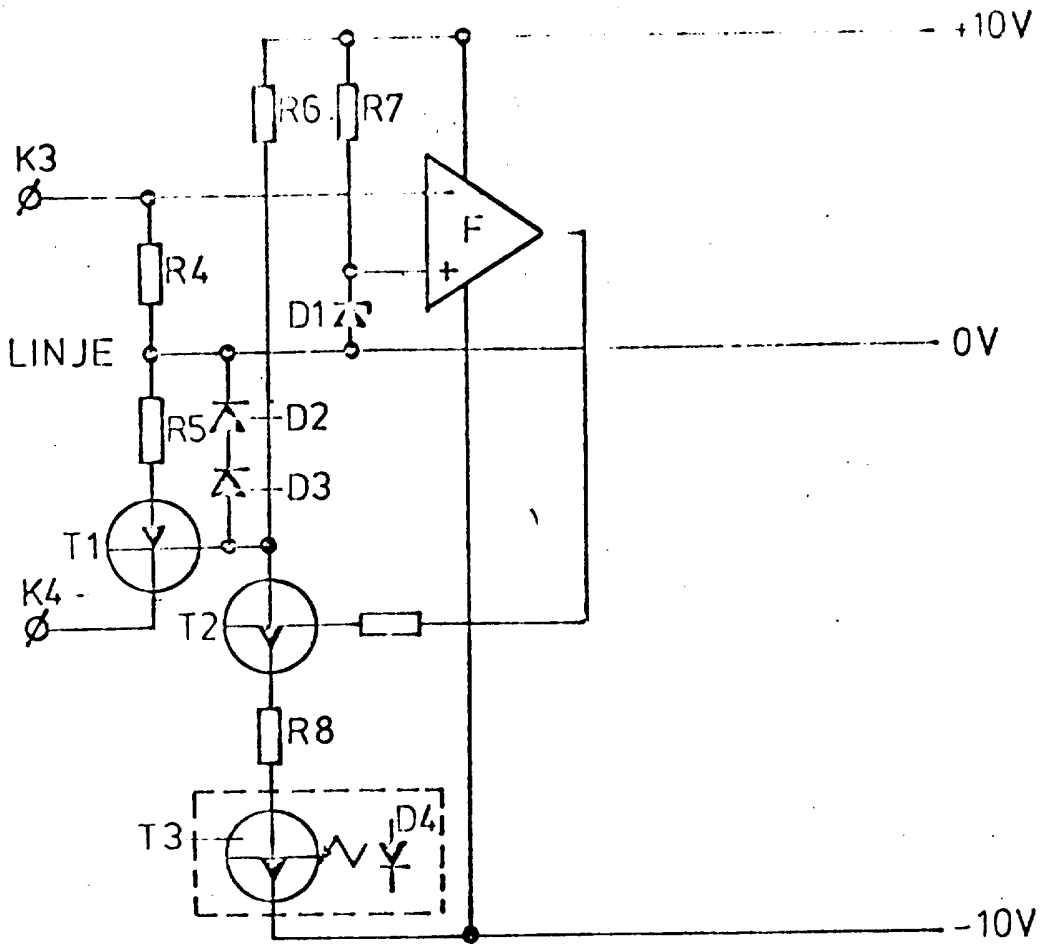


Fig. 5

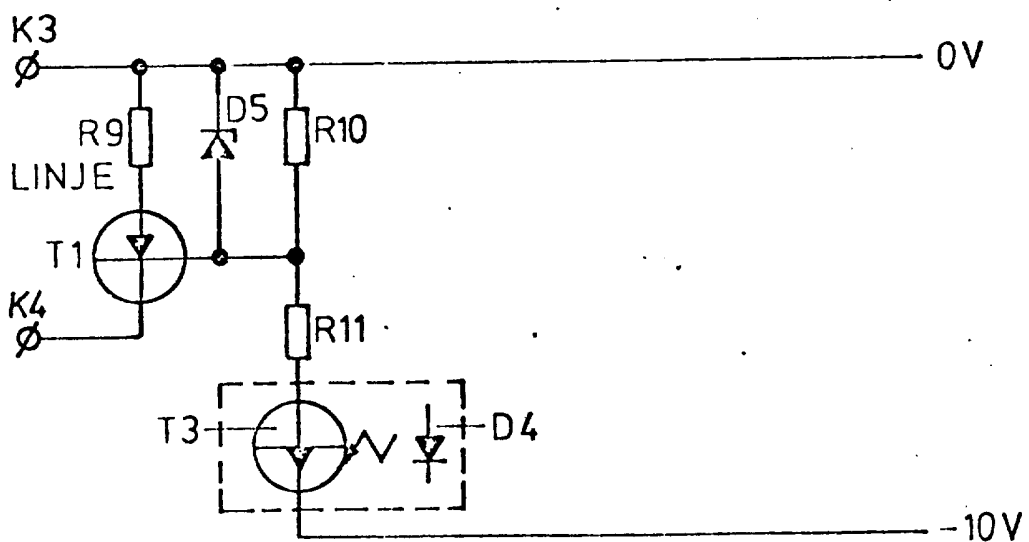


Fig. 6

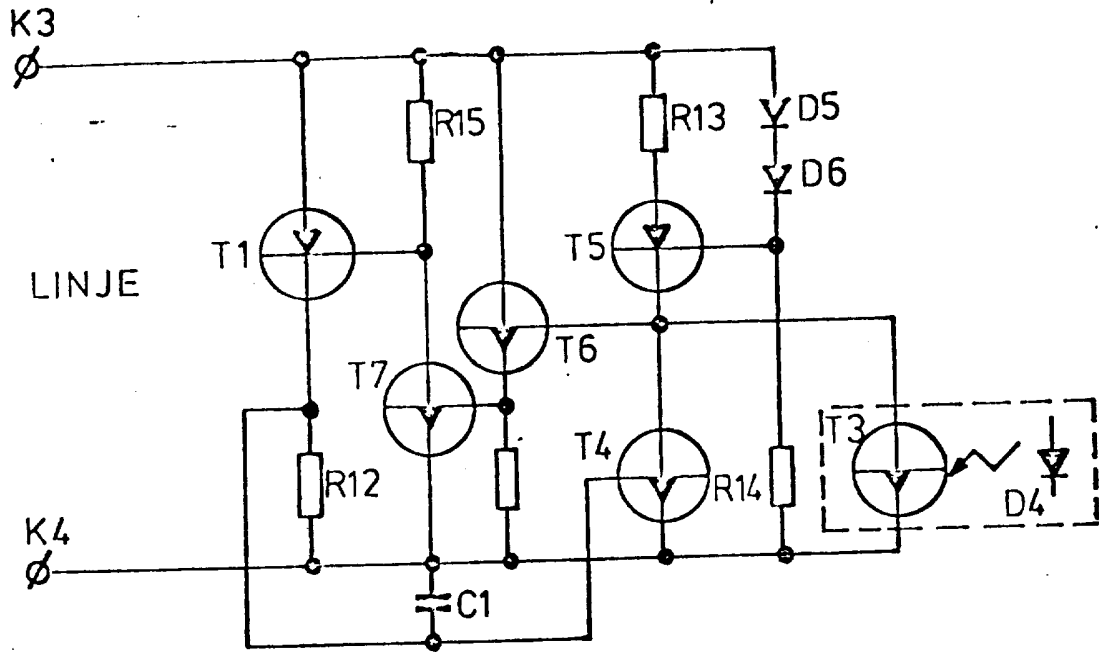


Fig. 7

Fig.10

71048

