

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

**PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN
FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE**

(10) FI 914225 A7

**(12) JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE
PUBLIC**

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application **914225**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
**H02M 3/156
H03K 17/08**

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **05.03.1990**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **06.09.1991**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **06.09.1991**

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date **13.06.2019**

(86) Kansainvälinen hakemus - **05.03.1990 PCT/DE1990/000157**
Internationell ansökan - International
application

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet - Priority

08.03.1989 DE 3907410

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 •ANT Nachrichtentechnik GmbH, Gerberstrasse 33, PL 1120, 7150 Backnang, SAKSA, (DE)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 •Nathan, Adolf, BRD, SAKSA, (DE)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Berggren Oy Ab, Antinkatu 3 C, 00100 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

Menetelmä ja järjestely hakkurilähteen käyttöä varten

Förfarande och anordning för användning av en switchad regulator

**Menetelmä ja järjestely hakkurilähteen käyttöä varten -
Förfarande och anordning för användning av en switchad
regulator**

5

Keksintö koskee patenttivaatimuksen 1 johdannon mukaista hakkurilähdettä.

- 10 Sellainen hakkurilähde tunnetaan julkaisusta Electronics, 8.11.1971, vol. 44, nro 23, s. 79.

Hakkurilähteitä varustetaan usein virranrajoituslaittein, jotka kytkevät hakkurin säätöelimen pois päältä liian suurten kuormitusvirtojen esiintyessä, vrt. esim. DE 34 02 479 A1. Julkaisun DE 34 02 479 A1 hakkurilähteessä muodostetaan kuorman piirissä kuormitusvirtaa vastaava jännite, joka ohjaavasti vaikuttaa pulssitaajuusmodulaattoriin. Julkaisun EP 27 847 A1 mukaisessa hakkurilähteessä ilmaistaan säätöelimen virrasta riippuva signaali ja sitä käytetään yhdessä kuormitusvirtaan verrannollisen signaalin kanssa pulssinleveysmodulaattorin ohjaamiseksi.

Edellä mainitun Electronics:in mukaisessa hakkurilähteessä on järjestetty virranrajoituslaite, joka ilmaisee säätöelimen kautta kulkevan virran ja sulkee säätöelimen pulssinleveysmodulaattorin ohjaustulon kautta, jos säätöelimen läpi kulkevasta virrasta johdettu virran oloarvosignaali ylittää virran raja-arvona toimivan vertailusuureen.

30

US-patentista 4,771,357 tunnetaan kytkintransistorin ohjauspiiri välinein virran rajoitusta varten. Tämä järjestely ei kuitenkaan toimi hakkurilähteenä.

- 35 Keksinnön tehtävänä on kehittää hakkurilähdettä edelleen patenttivaatimuksen 1 johdannosta lähtien siten, että virran rajoitus toimii tarkasti sen liipaisuarvon suhteen.

Tämä tehtävä ratkaistaan patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkien avulla. Patenttivaatimukset 2 - 4 esittävät edelleenkehitelmiä.

5 Keksinnöllä on seuraavat edut:

Käyttämällä säätöelimen ohjauspulsseja virran rajoitukseen voidaan säätöelin nopeasti kytkeä pois päältä äkillisen kuormituksen muutoksen yhteydessä. Tämän johdosta keksinnön mukainen järjestely soveltuu suurille kytkentätaajuuksille. Käyttämällä säätöelimen läpi kulkevaa virtaa välittömästi hyväksi, edistetään vielä tätä nopeata reaktiota. Toisiopuolen virran ilmaisuuden viivettä ei esiinny, kuten esim. julkaisun DE 34 02 479 A1 hakkurilähteessä. Keksinnön avulla voidaan suuremmitta kustannuksitta toteuttaa hakkurilähde reversiivisellä ominaiskäyrällä. Keksintöä voidaan edullisesti käyttää sellaisia hakkurilähteitä varten, joissa on potentiaalierotus (muuntaja syöttävän lähteen ja kuorman välissä), sillä virran rajoitus voi tapahtua pelkästään ensiöpiirissä. Kuormitukseen verannollisia signaaleja ei tarvitse siirtää ensiöpiiriin virran rajoittamiseksi. Keksintöä voidaan myös edullisesti käyttää silloin, kun virran rajoitusta varten vaaditaan tarkka liipaisuvarvo, ts. tarkasti toistettavissa oleva arvo reversiivisen ominaiskäyrän kääntöpisteelle. Vakiopituisella energian luovutusajalla varustetuissa hakkurilähteissä - 34 02 479 A1, EP 27 847 A1 - keksintö on erittäin edullisesti käytettävissä.

30 Piirustuksen avulla selitetään seuraavassa lähemmin keksinnön suoritusesimerkkiä. Piirustuksessa:

kuvio 1 esittää keksinnön mukaisen hakkurilähteen periaatteellisen piirikaavion;

35 kuvio 2 esittää virranrajoituslaitteen piirikaavion.

Kuvion 1 mukaisessa periaatekuvassa esitetään hakkurite-

holähde pulssinleveysohjauksella. Tulopuolella olevaan, tulojännitteellä UE varustettuun tasajännitelähteeseen QE on kytketty sarjassa säätöelin, joka tässä on toteutettu bipolaarisena tehokytkintransistorina TS, ja hakkuriläh-
 5 teen induktanssi LS. Esitetyssä esimerkissä hakkurilähde on toteutettu vuon muuntimena. Kuormituspiirissä on kuorman RL kanssa oikosulkudiodi DF. Kondensaattori CG on lähtöpuolen suodatuskondensaattori. Kuormaan RL vaikuttava lähtöjännite UA ilmaistaan jännitteen jakajalla R1, R2.
 10 Jännitteen jakajan väliotto on liitetty erovahvistimen FV vertailutuloon. Erovahvistimen FV toiseen tuloon on liitetty referenssijännitelähde QR. Lähtöjännitteen UA suuruuden mukaan erovahvistin FV tuottaa tulosignaalin pulssinleveysmodulaattoria PBM varten. Tahtigeneraattori TG
 15 tuottaa erään lähtönsä kautta saha-aaltosignaalin pulssileveysmodulaattorin PBM ohjausta varten. Säätöelimen päälle kytkemisen hetken määrää tahtigeneraattori TG, kun taas päältä pois kytkemisen hetken määrää pulssinleveysmodulaattori. Voidaan käyttää integroitua piiriä DA 1060, joka
 20 sisältää pulssinleveysmodulaattorin PBM, tahtigeneraattorin TG, erovahvistimen FV sekä niihin liittyvän yhdistelylogiikan.

Kuormitusvirran IO rajoittamiseksi on keksinnön mukaisesti
 25 järjestetty virranrajoituslaite SB komparaattorin K2 muodossa, jonka toinen vertailutulo on välillisesti liitetty virta-anturiin SMF ja toinen vertailutulo transistorin TS ohjaustuloon signaalimuuntimen SU1 kautta. Virta-anturi SMF ilmaisee transistorin TS kautta kulkevan virran I1. Se
 30 käsittää esimerkiksi virtamuuntimen SMW, jonka ensiökäämi on on tasajännitelähteen QE ja transistorin TS yhdysjohdossa tai transistorin TS ja induktanssin LS yhdysjohdossa. Sen toisiokäämin rinnalle on kytketty diodin D1 ja zenerdiodin ZD1 vasta-sarjakytkennällä. Toisiokäämin jän-
 35 nitteen tasasuuntaavan diodin D2 kautta on virta-anturi SMF kytketty välittömästi tai välillisesti seuraavassa vielä selitettävän toisen signaalimuuntimen SU2 kautta

komparaattorin K2 toiseen vertailutuloon. Virranrajoitus-
 laite SB muodostaa siten signaalin riippuen transistorin
 TS päällekytkentäpulssista ja signaalin transistorin TS
 kautta kulkevan virran perusteella. Virranrajoituslaite SB
 5 toimii, ts. se sulkee transistorin TS, jos signaali U1
 transistorin TS kautta kulkevan virran I1 perusteella tulee
 suuremmaksi kuin transistorin TS päällekytkentäpulssista
 johtuva signaali. Jotta täsmälleen tämä käyttäytyminen
 aikaansaataisiin, ja jotta pulssinleveysmodulaattori PBM
 10 sekä tahtigeneraattori TG toimisivat tavalliseen tapaan,
 on pulssinleveysmodulaattorin PBM lähtö liitetty erotus-
 vastuksen R9 kautta D-kiikun FF1 muodossa olevaan yhdis-
 telyelimeen ja erityisesti sen käänteiseen kellotuloon.
 Samaten on komparaattorin K2 lähtö liitetty tähän käänteis-
 15 seen kellotuloon erotusdiodin DE kautta. Erotusdiodin
 napaisuus on tällöin sellainen, että komparaattorin K2
 lähtösignaali voi vaikuttaa kellotuloon vain negatiivisen
 potentiaalin suuntaan. Tahtigeneraattorin TG toinen lähtö,
 jossa on neulapulsseja kellotaajuudella, asettaa kiikun
 20 FF1 S-tulon kautta. Kiikun FF1 lähdössä Q, joka on liitetty
 transistorin TS ohjaustuloon, on looginen arvo 0, jolloin
 se sulkee transistorin TS, jos käänteisessä kellotulossa
 on negatiivinen reuna komparaattorin K2 lähdöstä tai
 pulssinleveysmodulaattorin OBM lähdöstä.

25
 Kuviossa 2 on esitetty piirin yksityiskohtia virranrajoi-
 tuslaitteen SB suoritusesimerkkiä varten. Yhdistelyelimen
 FF1 lähtösignaali eli säätöelimen ohjaussignaali johdetaan
 transistorin T1 kannalle, joka on osana signaalinmuunninta
 30 SU1. Tämän transistorin kollektorilla vaikuttaa syöttöjän-
 nite, esim. +12 V. Transistorin T1 emitterijohdossa on
 diodin D3, vastuksen R3 ja kondensaattorin C1 sarjakytken-
 tä. Transistorin T1 kollektori-emitterivälin, diodin D3 ja
 vastuksen R3 sarjakytkenmän rinnalla on vastus R4, ja
 35 kondensaattorin C1 rinnalla on vastus R5. Näiden molempien
 vastusten R4, R5 liitospiste on liitetty komparaattorin K2
 tuloon. Kondensaattorin C1 ja sen latausvastuksen R5 yli

esiintyy jännite U2 vertailupotentiaalin GND suhteen. Se vastaa säätöelimen päällekytkentäpulssein aritmeettisesti painotettua keskiarvoa. Painotus aikaansaadaan jännitteen jakosuhteella $R3:R4/R5$. Painotuksen avulla tasajännitemuunnin voidaan sovittaa eri käyttöolosuhteisiin.

Diodin D2 on jälkeen on kytketty jännitteenjakaja R6, R7 toisen signaalimuuntimen SU2 osana, jonka rinnalla on edelleen suuriohminen vastus R8, esimerkiksi 1 Mohm. Diodin D2 katodi on liitetty komparaattorin K2 toiseen tuloon. Kondensaattorilla C2, vastusten R6 ja R7 määrämin latausvastuksin, esiintyy jännite U1 vertailupotentiaaliin GND nähden. Jännitteenjakaja R6, R7 toimii virta-anturin SMF lähtösignaalin suhteen dynamiikan pienentäjänä. Vain vastukselle R7 tuleva osuus summataan aritmeettiseen keskiarvoon, joka esiintyy kondensaattorilla C2.

Kondensaattorin latamisen määrää suhteellisen pieniohminen vastus R7, esim. 100 Ohm. Purkautumisen määrää sitävastoin suuriohminen vastus R6 vastuksen R8 rinnalla.

Tähän saakka on keksinnön mukaista menetelmää selitetty hakkurilähteen avulla, jossa käytetään pulssinleveysmodulaatiota. Keksinnön mukaista menetelmää voidaan luonnollisesti myös edullisesti käyttää hakkurilähteissä, joissa käytetään pulssitaajuusmodulaatiota, erityisesti julkaisun EP 27 847 A1 mukaisessa hakkurilähteessä vakiolla energian luovutusvaiheella. Pulssinleveysmodulaattorin lähtösignaali tai siitä johdettu signaali syötetään sitten komparaattorin toiseen tuloon. Toiseen tuloon vaikuttaa vastaavasti signaali, joka riippuu säätötransistorin kautta kulkevasta virrasta.

Patenttivaatimukset

1. Hakkurilähde, jossa säätöelimelle (TS) syötetään ohjauslaitteella (ST) pulssinleveys- tai taajuusmoduloituja ohjauspulsseja, jossa lähteessä on virranrajoituslaite (SB), joka sulkee säätöelimen (TS), jos säätöelimen (TS) läpi kulkevasta virrasta johdettu virran oloarvosignaali ylittää virran rajoitusarvona toimivan vertailusuureen, **tunnettu** siitä, että vertailusuure johdetaan ohjauspulsseista.

10

Patenttivaatimuksen 1 mukainen hakkurilähde, **tunnettu** säätöelimen (TS) ohjaustulon ja virranrajoituslaitteen (SB) toisen vertailutulon välisestä signaalimuuntimesta (SU1) säätöelimen (TS) ohjauspulssien painotetun aritmeettisen keskiarvon muodostamiseksi.

15

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen hakkurilähde, **tunnettu** - jännitteenjakajasta (R6, R7) säätöelimen virrasta virta-anturin (SMF) avulla muodostetun dynamiikaltaan pienennetyn signaalin muodostamiseksi,
- toisesta signaalimuuntimesta (SU2) jännitteenjakajalla (R6, R7) olevan dynamiikaltaan pienennetyn signaalin käsittelemiseksi siten, että dynamiikaltaan pienennetty signaali voidaan summata virta-anturilta (SMF) tuotettavissa olevan signaalin keskiarvoon.

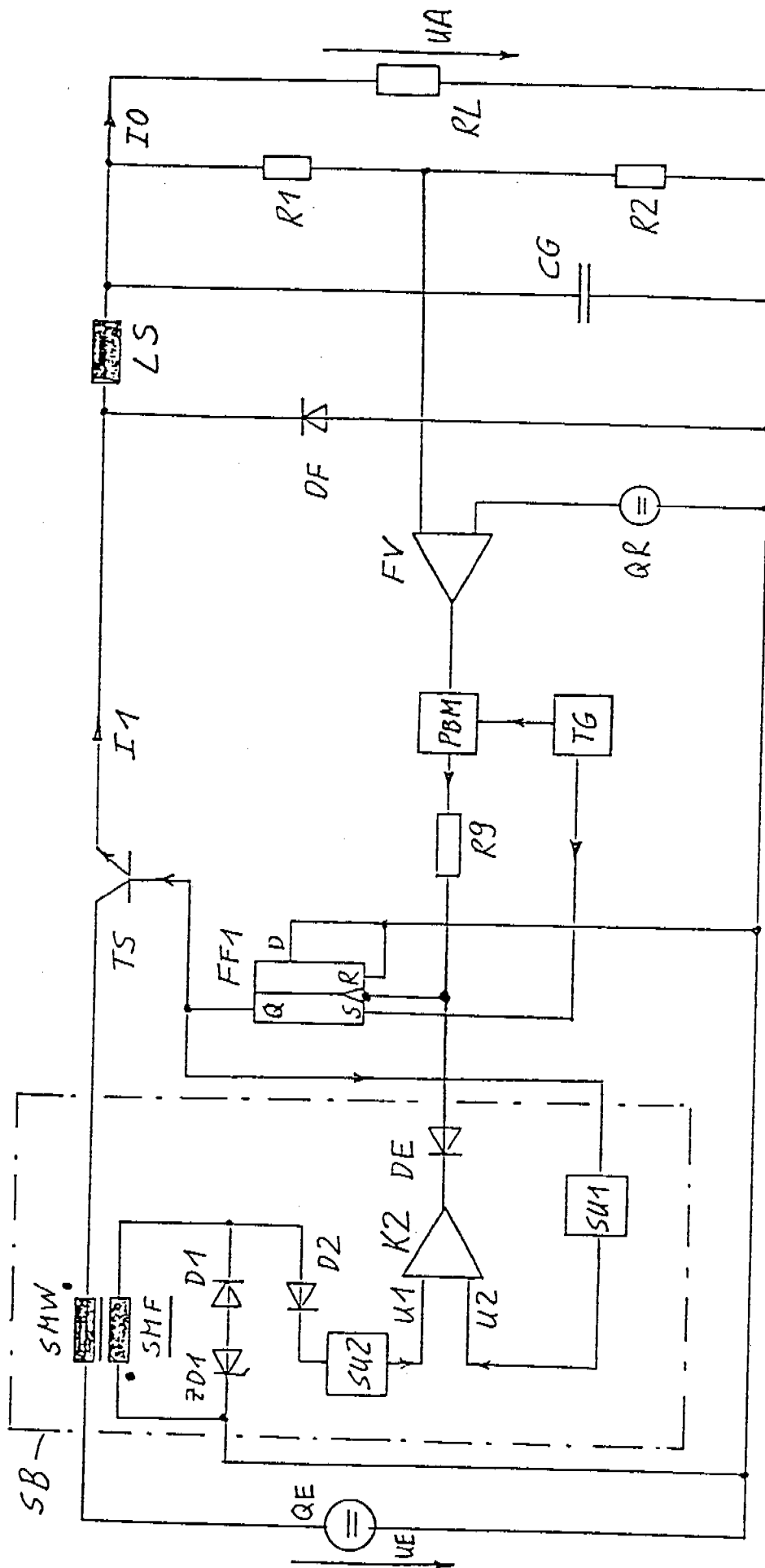
20

25

4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 1 - 3 mukainen hakkurilähde, **tunnettu** pulssinleveys-/pulssitaajuusmodulaattorin (PPM) ja tahtigeneraattorin (TG) välissä olevasta yhdistelyelimestä (FF1) toisaalta säätöelimen (TS) ja virranrajoituslaitteen (SB) ohjaamiseksi ja toisaalta säätöelimen (TS) ohjaustulon ohjaamiseksi.

30

35



KUVIO 1