

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

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

(10) **FI 810905 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 810905

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
G01K 13/08
H02H 7/08

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date 24.03.1981

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 24.03.1981

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 27.09.1981

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 12.06.2019

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

26.03.1980 SE 8002309

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • EL-FI Innovationer AB, Ängelholmsvägen 23, Helsingborg, Sverige, SVERIGE, (SE)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Comstedt, Anders Per Philip, Sverige, SVERIGE, (SE)

2 • Elfner, Bo Åke, Sverige, SVERIGE, (SE)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Heinänen Oy Patenttitoimisto, Airport Plaza, Äyritie 8 D, 01510 Vantaa

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

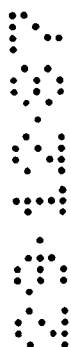
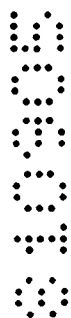
Tapa ja laite asynkronimoottorin lämpötilan määrittämiseksi

Sätt och anordning för bestämning av en asynkronmotors temperatur

h g

EL-FI INNOVATIONER AB
Ängelholmsvägen 23
S-250 07 Helsingborg,
Ruotsi

TAPA JA LAITE EPÄTAHTIMOOTTORIN LÄMPÖTILAN MÄÄRÄÄMISEKSI -
SÄTT OCH ANORDNING FÖR BESTÄMNING AV EN ASYNKRONMOTORS
TEMPERATUR



Keksinnön nimike!

Tämä keksintö koskee yleisesti epätahtimoottorien moottorisuojausta. Lähemmin määritettynä tämä keksintö tarkoittaa menetelmää ja laitetta tarkkailun vuoksi ilmaista epätahtimoottorin käämin lämpötila niin, että moottori voidaan suojata ylikuormitukselta.

Epätahtimoottorit ovat juuri nyt halvimmat ja kestävimmat sähkömoottorit. Kasvavan käämien lämpötilan mukana vyyhtien eristyksen kestoikä kuitenkin alenee, s.o. nämä tuhoutuvat nopeammin korkeissa lämpötiloissa. Toivotun kestoiän varmistamiseksi vaaditaan siksi käämilämpötilan tarkkailua, niin että tämä voidaan estää kohoamasta ei-hyväksyttäviin arvoihin.

Moottorin käämilämpötilan määrittämiseksi on olemassa lukuisia eri menetelmiä. Eniten käytetty on menetelmä laskea häviötehon ja jäähdystystehon eron välinen aikaintegraali, s.o. integraali $\int K_1 (I^2 - K_2 \Delta T) dt$, missä häviötehon otaksutaan olevan verrannollinen moottorivirran arvon I neliöön ja jäähdystystehon otaksutaan olevan verrannollinen moottorikäämityksen lämpötilan ja ympäristön lämpötilan väliseen lämpötilaeroon ΔT . Tämän aikaintegraalin arvo otetaan tavallisesti bimetallireleillä, joissa bimetalli lämmitetään moottorivirralla ja jäähdytetään ympäröivällä ilmalla. Tämän menetelmän haittana ovat moottorin ja bimetallireleitten väliset välttämättömät erot mitä tulee aikavakioihin lämmittämässä ja jäähdyttämässä sekä ympäristön lämpötilaan.

Hyväksikäyttämällä elektronista laitetta, joka perustuu samoihin periaatteisiin, joita kuvattiin edellä, voidaan tietysti saavuttaa parempi yhtäpitävyys moottorin parametreille, mutta on jatkuvasti välttämätöntä tehdä otaksumia, jotka koskevat esimerkiksi ympäristön lämpötilaa ja jäähdytysnopeutta.

Jos halutaan saada moottorin lämpötilan tarkempi määrittäminen, nykyään ei ole muuta mahdollisuutta kuin jonkinlaisen lämpömittarin asentaminen itse moottoriin. Esimerkiksi voidaan asettaa

termistoreja käämityksen sisään ja yhdistää ulkolaitteisiin, jotka laskevat lämpötilan termistorin vastusmuutosten perusteella. Tämä menettelytapa antaa tosin oikean arvon moottorin lämpötilalle, mutta se vaatii erillisen kaapelin ulos ulkopuolisiin lisälaitteisiin. Termistorien ja liitäntämenetelmien puuttuva standardisointi samoin kuin että ollaan pakotettuja moottoria valmistettaessa valitsemaan termistori ovat muita haittoja.

Tämän keksinnön päämäärä on siksi aikaansaada moottorisuoja, joka ei vaadi mitään ylimää räisiä kaapeleita moottoriin ja kuitenkin antaa todellisen kuvan moottorin lämpötilasta.

Tämä ja keksinnön muut päämäärät saavutetaan oheisten, keksinnön eri sovellutusmuotoja esittävien patenttivaatimusten mukaisilla menetelmillä ja laitteilla.

Keksintö käyttää siten hyväksi sitä tunnettua tilannetta, että moottoria voi vastata ekvivalentti piiri, johon sisältyvillä vastuksilla on joko lämpötilariippuvuus tai kierroslukuriippuvuus. Moottorin vastuksen ja kierrosluvun todellisten arvojen tiedolla on siten mahdollista määrittää moottorilämpötila.

Keksintöä kuvataan seuraavassa lähemmin viittaamalla mukana oleviin piirustuksiin. Kuva 1 on lohkokaavio, joka esittää keksinnön mukaisen laitteen periaatteellista rakennetta. Kuva 2 on keksinnön mukaisen laitteen esitetyn suoritusmuodon lohkokaavio. Kuva 3 on kuvan 2 mukaisen laitteen ensimmäisen käynnistykseen kulkukaavio. Kuva 4 on kulkukaavio, joka esittää laitteen toimintatapaa jatkuvassa käytössä.

Kuvassa 1 esitetty laite käsittää ensimmäisen anturin 1, joka antaa moottorivirran kanssa yhtäpitävän signaalin, ja toisen anturin 2, joka antaa moottorijännitteen kanssa yhtäpitävän signaalin. Ensimmäinen laskentapiiri 3 on kytketty anturin 1

ulostuloon ja laskee moottorin kierroslukua moottorivirran ylääänisisäällä tulevan ulostulopisteen avulla, joka ylääänisisäältä on riippuvainen jättämästä ja täten kierrosluvusta. Kuinka tämä laskenta tapahtuu, on lähemmin kuvattu samanaikaisessa patenttihakemuksessamme tarkoittaen "Menetelmä ja laite epätahmoottorin kierrosluvun ilmaisemiseksi". Toinen laskentapiiri 4 on kytketty anturien 1 ja 2 ulostuloihin sekä laskentapiirin 3 ulostuloon moottorivastuksen todellisen arvon laskemiseksi näistä yksiköistä tulevien sisääntulosignaalien perusteella. Laskentapiirissä 4 seuraava vertailija 5 vertaa laskentapiiristä 4 otettuja arvoja referenssiarvoihin, jotka saadaan muistista 6. Jos lasketut nykyarvot ylittävät referenssiarvot niin aktivoidaan hälytyspiiri 7.

Keksinnön mukaisen laitteen esitetty suoritusmuoto on esitetty kuvassa 2 ja käsittää samat anturit 1 ja 2 kuin kuvan 1 mukainen laite samoin kuin laskentayksikön 3 jättämää s edustavan arvon saamiseksi. Kuvan 2 mukainen laite käsittää edelleen vaiheenmääritysyksikön 8, joka vastaanottaa antureista 1 ja 2 tulevat ulostulosignaalit ja antaa arvon joka vastaa moottorivirran ja moottorijännitteen välistä vaihesiirtoa. Yksikköjen 1, 2, 3 ja 8 ulostulot ovat yhdistetyt multiplekserin 9 sisääntuloihin useilla lisäsisääntuloilla, jotka ovat yhdistetyt asetteluelimiin 10-13 jotka ovat potentiometreja moottorin nimelliskierrosluvun N_n , moottorin nimellisvirran I_n , käynnistysmomentti/nimellismomentti-tilan M_s/M_n sekä käynnistyslämpötilan T_{start} ja moottorivastuksen 20°C :ssa R_{20} arvojen käsin asettamiseksi. Multiplekserin 9 ulostulo on analogia-digitaalimuuntajan 14 kautta yhdistetty laskentayksikön 15 sisääntuloon, joka laskentayksikkö sisältää mikroprosessorin. Laskentayksikössä 15 on ulostulopiirinä hälytyspiiri 7 samoin kuin kuvan 1 mukaisessa laitteessa.

Kuvassa 2 olevan laitteen toimintatapa voidaan jakaa kahteen vaiheeseen, nimittäin käyntiinpanovaiheeseen eli ylösajovaiheeseen sekä tavalliseen käyttövaiheeseen.

Käynnistysvaiheen kulkukaavio on esitetty kuvassa 3. Kuten siinä on esitetty tapahtuu siirtyminen itse käynnistyslohkosta A toimenpidelohkoon B. Tämä palvelee myöhemmin yksinomaan laskentayksikön 15 valmistelemiseksi ennalta siten että tiettyihin muistipaikkoihin jaetaan tarvittavat arvot, jotta seuraava ohjelma voidaan viedä läpi. Lohkot B-I suorittavat itse käyntiinajorutiinin. Ensimmäisenä asetetaan lohkon C nimelliskierrosluvun N_n , nimellisvirran I_n , käynnistysmomentti/ nimellismomentti M_s/M_n sekä ympäristön lämpötila T_{start} . Edelleen huomioidaan vaihtokytkimellä, että on kysymys ensimmäisestä käynnistyksestä. Asetetut arvot kytketään analogiamultiplekserin 9 ja analogia-digitaalimuuntimen 14 kautta laskentayksikköön 15, jossa ne varastoidaan sopiviin muistipaikkoihin. Arvo M_s/M_n lasketaan ensin arvoksi Q, joka vastaa staattorivastuksen ja roottorivastuksen välistä suhdetta R_1/R_2 . Päätöslohkossa D todetaan, onko kysymys ensimmäisestä käynnistyksestä. Jos näin on, tapahtuu siirtyminen lohkon E, jossa antureista 1 ja 2 tulevat arvot syötetään laskentayksikköön 15 samoin kuin yksiköistä 3, 8 ja 13 tulevat arvot. Näillä arvoilla laskentayksikkö voi laskea moottorin ekvivalenttisen vastuksen lämpötilassa T_{start} , joka

$$R = \frac{U}{I \cdot \cos \phi} \cdot Q \cdot \frac{1+s}{s} \text{ samoin kuin vastuksen } 20^{\circ}\text{C:ssa } (R_{20}) \text{ kaavan}$$

$$R = R_{20} (1 + \alpha (T_{start} - 20)) \text{ mukaan,}$$

jossa $\alpha \approx 0,0039$.

Potentiometrillä 13 asetetaan nyt arvo moottorivastukselle 20°C:ssa . Tämä tapahtuu ei-esitetyn valodiodin avulla, joka sammuu, kun potentiometri on asetettu oikeaan asentoon. Näin asetetusta lohkosta F tapahtuu siirtyminen lohkon G. Jos lohossa C mainittua vaihtokytkintä ei ole asetettu antamaan ensimmäinen käynnistys, niin olisi tapahtunut siirtyminen suoraan lohkon D kautta lohkon G, s.o. potentiometrin 13 olisi oletettu olevan oikein asetettu moottorivastuksen arvoon 20°C:ssa . Lohkossa G tapahtuu johdannossa mainitun integraalin ulostulokerrointen laskenta, joka oikeammin sanottuna tässä tapauksessa on summuodossa:

$$\sum K_1 (I^2 - K_2 \Delta T) \Delta t,$$

jossa K_1 ja K_2 ovat riippuvaisia moottorin termisistä ominaisuuksista, sen koosta, materiaalista ja jäähdytyksestä. Uudenaikaiset epätahtimoottorit antavat samankaltaisen kuvan mitä tulee näihin yksikköihin ja ratkaisevin tekijä on moottorin koko. Hyvä mitta tälle on moottorin nimellisvirta, jolle arvo on jo syötetty laskentayksikössä 15. Tämän arvon avulla otetaan arvo vakiolle K_1 ja kaksi arvoa vakiolle K_2 , s.o. arvo käyväälle moottorille ja käymättömälle moottorille, koska jäähdytys näissä kahdessa tapauksessa on erilainen.

Kohtaan H siirtymisen jälkeen tapahtuu potentiometrasta 13 tulevan R_{20} -arvon syöttö multiplekserin 9 ja analogia-digitaali-muuntajan 14 kautta laskentayksikköön 15. Tämä arvo varastoidaan sopivaan muistipaikkaan laskentayksikössä 15, minkä jälkeen käynnistysvaihe on lopussa.

Laskentayksikkö siirtyy tällöin varsinaiseen käyttöohjelmaan, jonka kulkukaavio on esitetty kuvassa 4. Käyttöohjelman ensimmäisessä lohossa K tapahtuu tehtävien syöttö samalla tavalla, joka on kuvattu edellä lohkon E yhteydessä. Järjestys eroaa kuitenkin siten, että jättämän s arvot otetaan sekä ensimmäisenä että viimeisenä arvona vertailtavaksi keskenään.

Lohossa L lasketaan osasumma $K_1(I^2 - K_2 \cdot \Delta T)$ ja lisätään aiemmin saatuun, moottorikäämityksen lämpötilaa edustavaan summaan $\sum K_1(I^2 - K_2 \Delta T) \Delta t$.

Jotta käämityslämpötilan arvo, joka saadaan moottorin vastuksen perusteella, tulee olemaan tarkoituksenmukainen, vaaditaan että jättämän arvo s todella on oikea sekä että käyttöolosuhteet ovat olleet vakaat sen lyhyen ajan, kun tiedonsyöttö on tapahtunut, s.o. jättämän s tulee olla sama ennen ja jälkeen tiedonsyötön. Lisäedellytys, jotta jättämän s syötetty arvo tulee olemaan oikea, on että moottorivirta ei ylitä nimellisvirtaa enemmällä kuin noin 50%:lla. Lohossa M tarkkaillaan ovatko nämä kaksi ehtoa

täytetyt. Jos ehdot ovat täytetyt, tapahtuu siirtyminen lohkoon N, jossa tapahtuu sama vastuksenlaskenta kuin edellä mainitussa lohossa E. Jotta vähennettäisiin mahdollisesti virheellisistä arvoista tulevaa vaikutusta sekä pyöristysvirhettä, suoritetaan keskiarvon laskenta kaavan

$$R_n = \frac{15}{16} R_{n-1} + \frac{1}{16} R$$

mukaan, missä R on viimeksi laskettu vastuksen arvo. Arvo R_n muutetaan sitten lämpötilan arvoksi samalla tavalla kuin edellä mainitussa lohossa E.

Lohkossa O verrataan lohossa N laskettua lämpötilan arvoa lohossa L summaamalla saatuun arvoon. Summaamalla saatu arvo tallennetaan yhtäläillä vastuksen määrittelyksellä saadun arvon kanssa. Sitäpaitsi voidaan "jäähdytyskerroin" K_2 tallentaa. Tämän jälkeen tapahtuu siirtyminen päättelylohkoon R.

Jos lohossa N kokeillut ehdot eivät ole täytetyt, tapahtuu suoraan siirtyminen lohkoon R lohkon P kautta, joka antaa viiveajan vakion läpikulkuajan aikaansaamiseksi riippumatta lohkon M päätelyn tuloksesta.

Lohkossa R verrataan todellista lämpötilan arvoa hälytyslämpötilaan T_{1arm} . Jos todellinen lämpötilan arvo ei ylitä hälytyslämpötilaa, hälytyspiiriä ei saateta toimimaan, jos asetetaan T_{1arm} esimerkiksi 140°C sekä käytetään seuraavassa esityksessä sitä arvoa K_2 :lle, joka vastaa käynnissä olevaa moottoria. Jos todellinen lämpötila on suurempi kuin hälytyslämpötila, tapahtuu siirtyminen lohkosta R lohkoon T, jossa hälytyspiirit saatetaan toimimaan, jos T_{1arm} asetetaan esimerkiksi 100°C ja käytetään sitä arvoa K_2 :lle, joka vastaa pysähtynyttä moottoria, seuraavassa esityksessä. Aktivoimalla hälytyspiiri 7 moottori pysähtyy. Kun moottori on pysähdyksissä, ei voida käyttää vastuksen laskentaa moottorin lämpötilan saamiseksi. Sen sijaan käytetään hyväksi sitä lämpötilan arvoa, joka saadaan yhteenlaskulla

lohkossa L. Lohkoista S ja T tapahtuu siirtyminen lohkoon K, minkä jälkeen käyttöohjelma toistetaan.

Pääpiirteissään voidaan siten epätahtimoottorin käämityslämpötilan määrittämisen keksinnön mukaan sanoa tapahtuvan yllämainitun integraalin tai summan arvon toistuvalla ottamisella ja tallettamalla näin saatu lämpötilan arvo moottorin todelliseen vastusarvoon perustuvaan käämityksen lämpötilan arvon määrittämisen avulla.

H 10

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Menetelmä tarkkailun vuoksi ilmaista epätahtimoottorin käämin lämpötila, t u n n e t t u siitä, että moottorissa vaikuttavaa jännitettä ja moottorin johdoissa kulkevaa virtaa mitataan jännitteen ja virran amplitudien sekä jännitteen ja virran välistä vaihekulmaa edustavan signaalin aikaansaamiseksi, että moottorivirran yliaaltoja mitataan moottorin jättämän ja siten sen kierrosnopeutta edustavan signaalin aikaansaamiseksi, että moottorivastuksen hetkellinen arvo lasketaan jänniteamplitudin, virta-amplitudin, vaihekulman ja jättämän signaaliarvojen perusteella ja että moottorin sen hetkinen käämilämpötila määrätään moottorivastuksen hetkellisen arvon ja sen referenssilämpötila-arvon avulla.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että moottorin hetkellistä vastusta edustavan arvon laskentaa toistetaan ennalta määritetyin väliajoin, ja että tällä tavalla peräkkäin laskettuja arvoja käytetään hyväksi sen arvon saamiseksi, jota käytetään käämin lämpötilan arvon saamiseksi.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ennen todellista moottorin vastusta edustavan arvon laskemista suoritetaan tarkistus täyttävätkö laskemiseen käytetyt parametrit ennalta määritetyt ehdot ja että jos näin ei ole, rinnakkaisesti käytetään häviötehon ja jäähdytystehon välisen eron perusteella suoritettua laskentaa käämin lämpötilan arvon saamiseksi.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että lasketun vastuksen arvon avulla saatua käämin lämpötilan arvoa käytetään tallentamaan sitä käämin lämpötilan arvoa, joka lasketaan häviötehon ja jäähdytystehon välisen eron perusteella.

5. Patenttivaatimuksen 3 tai 4 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että rinnakkain suoritettua laskentaa käytetään kun moottorivirta ylittää vähintään 50 %:lla nimellisvirran ja/tai kun jättämä on alueen 0,01-0,1 ulkopuolella.

6. Laite patenttivaatimuksen 1 mukaisen menetelmän suorittamiseksi tarkkailun vuoksi määrittää epätahtimoottorin käämin lämpötila, t u n n e t t u moottorivirran ja moottorijännitteen antureista (1,2), moottorivirran anturiin (1) kytketystä piiristä (3) moottorin jättämän ja siten sen kierroslukua edustavan signaalin tuottamiseksi moottorivirran yliaalto-komponenteista sekä antureihin (1,2) ja piireihin (8,3) kytketystä laskentalaitteesta (15) ensiksi jänniteamplitudin, virta-amplitudin, vaihekulman ja jättämän signaaliarvojen avulla moottorin hetkellistä vastusarvoa edustavan signaalin sekä toiseksi moottoriresistanssin hetkellisen ja referenssilämpötilan arvon avulla moottorin senhetkisen käämilämpötilan arvoa edustavan signaalin aikaansaamiseksi.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen laite, t u n n e t t u laskentalaitteeseen (15) menevien signaalien jatkuvaa syöttämistä varten olevasta multiplekseristä (9).

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen laite, t u n n e t t u useista potentiometreista (10-13), jotka ovat tarkoitettut moottoreista riippuvaisten vakioden syöttämiseen laskentalaitteeseen multiplekserin (9) kautta.

A11

PATENTKRAV

1. Sätt att för övervakning detektera en asynkronmotors lindningstemperatur, k ä n n e t e c k n a t därav, att den motorn påtryckta spänningen och den i motorns tilliedningar flytande strömmen avkännes för framtagnig av spänningens och strömmens amplituder representerande signaler liksom en fasvinkeln mellan spänningen och strömmen representerande signal, att övertonskomponenter i motorströmmen avkännes för framtagnig av en motorns eftersläpning och därmed dess varvtal representerande signal, att motorresistansens aktuella värde beräknas ur signalvärdena för spänningsamplituden, strömamplituden, fasvinkeln och eftersläpningen samt att motorns aktuella lindningstemperaturvärde fastställes med hjälp av motorresistansens aktuella värde och dess värde vid ett referenstemperaturvärde.

2. Sätt enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att beräkningen av det den aktuella motorresistansen representerande värdet upprepas med förutbestämda intervall samt att de därigenom efter varandra beräknade värdena viktas för erhållande av ett värde, som användes för framtagningen av lindningstemperaturvärdet.

3. Sätt enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att före beräkningen av ett den aktuella motorresistansen representerande värde en kontroll göres av om de för beräkningen använda parametrarna uppfyller förutbestämda villkor samt att, om så ej är fallet, en parallellt på grundval av skillnaden mellan förlusteffekt och bortkyld effekt utförd beräkning användes för framtagnig av ett lindningstemperaturvärde.

4. Sätt enligt patentkravet 3, k ä n n e t e c k n a t därav, att det medelst det beräknade resistansvärdet framtagna lindningstemperaturvärdet användes för uppdatering av det lindningstemperaturvärde som beräknas på grundval av skillnaden mellan förlusteffekten och den bortkylda effekten.

5. Sätt enligt patentkravet 3 eller 4, k ä n n e t e c k -
n a t därav, att den parallellt utförda beräkningen användes,
när motorströmmen med minst 50% överstiger märkströmmen
och/eller när eftersläpningen ligger utanför området 0,01-
0,1.

6. Anordning för genomförande av sättet enligt patentkravet 1
att för övervakning detektera en asynkronmotors lindnings-
temperatur, k ä n n e t e c k n a d av givare (1, 2) för
motorström och motorspänning, en till givaren (1) för motor-
strömmen ansluten kretsanordning (3) för alstring av en
motorns eftersläpning och därmed dess varvtal representerande
signal ur övertonskomponenter i motorströmmen samt en till
givarna (1, 2) och kretsanordningarna (8, 3) ansluten
beräkningsanordning (15) för framtagning av för det första en
motorns aktuella resistansvärde representerande signal med
hjälp av signalvärdena för spänningsamplituden, strömampli-
tuden, fasvinkeln och eftersläpningen och för det andra en
motorns aktuella lindningstemperatur representerande signal
med hjälp av motorresistansens aktuella värde och dess värde
vid en referenstemperatur.

7. Anordning enligt patentkravet 6, k ä n n e t e c k n a d
av en multiplexer (9) för successiv inmatning av insignaler
till beräkningsanordningen (15).

8. Anordning enligt patentkravet 7, k ä n n e t e c k n a d
av ett flertal potentiometrar (10-13) för inmatning av motor-
beroende konstanter till beräkningsanordningen (15) via
multiplexern (9).

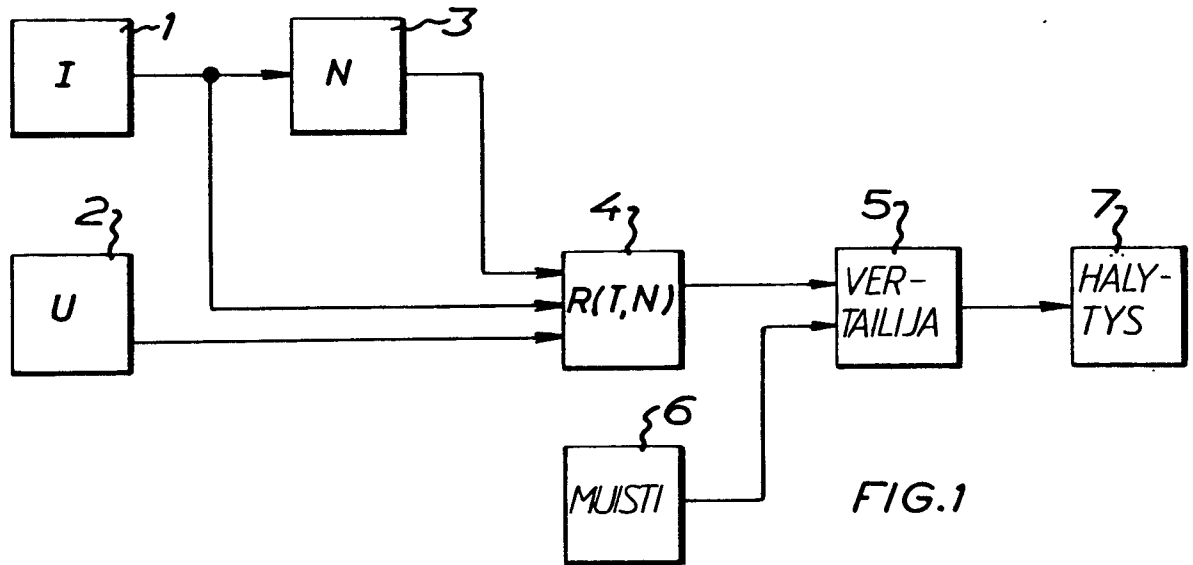


FIG. 1

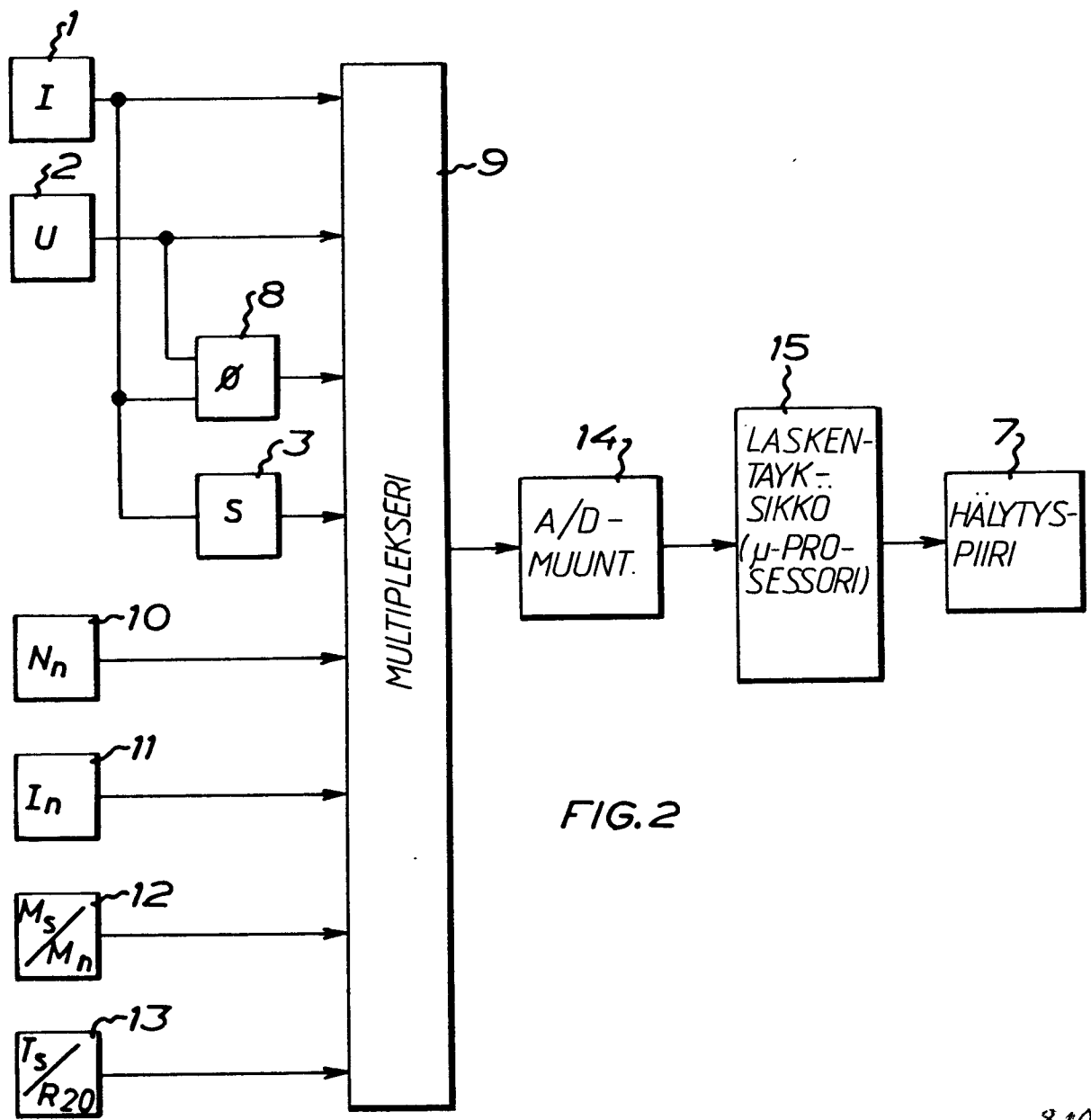
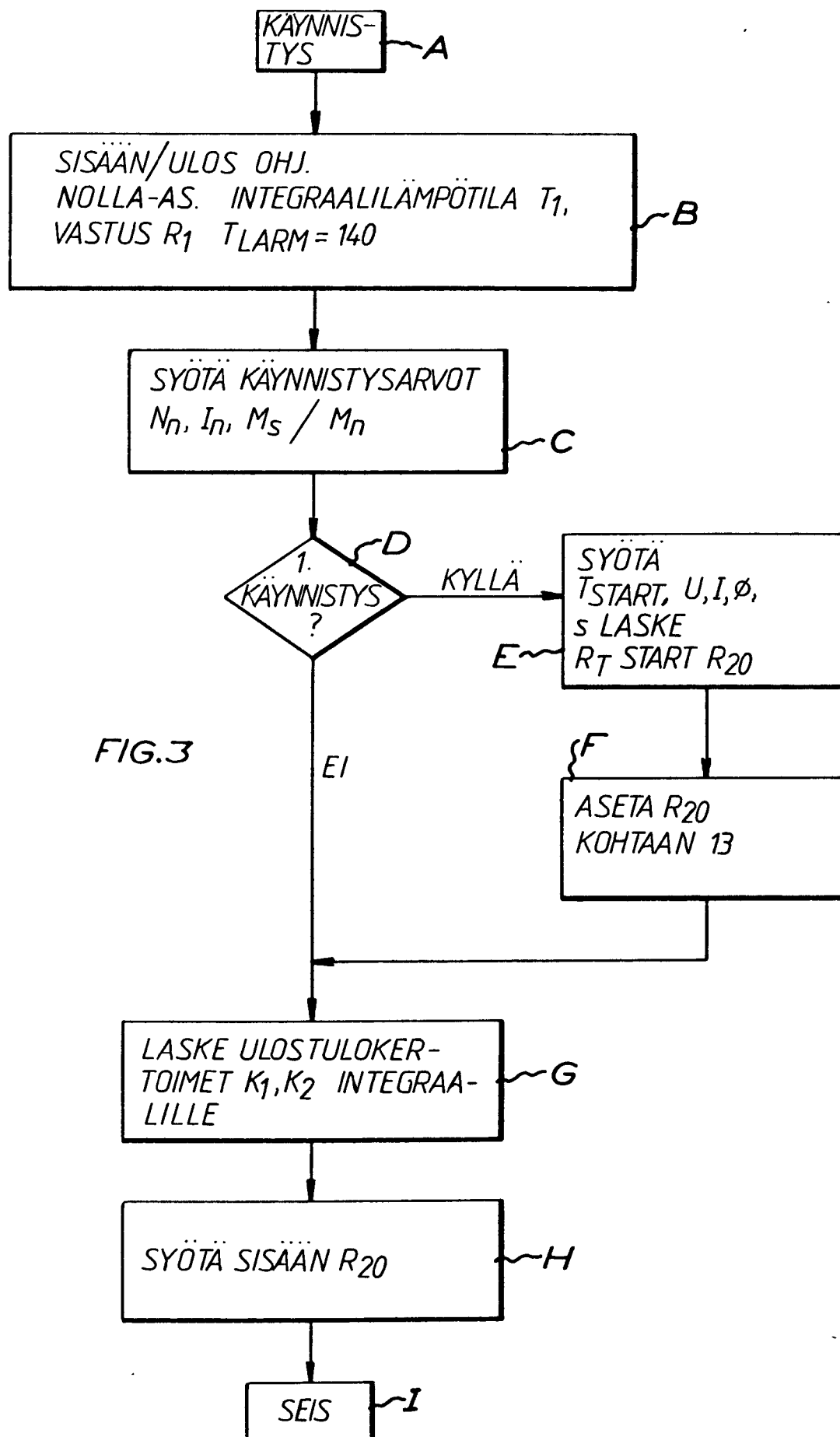
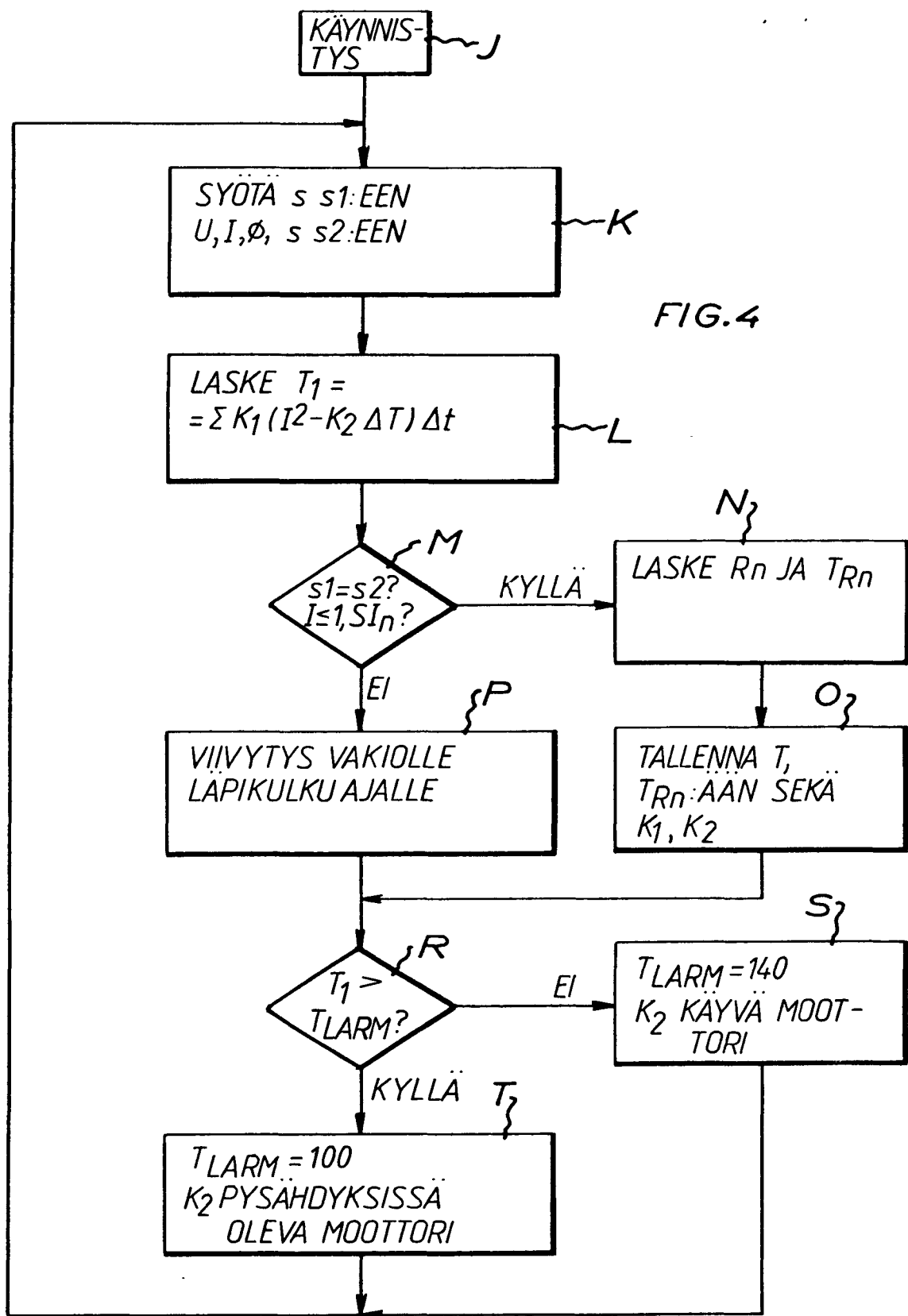


FIG. 2





Viitejulkaisuja - Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia: - Offentliga finska patentansökninga:

Hakemus-, kuulutus- ja patenttijulkaisuja: - Ansökningspublikationer,
utläggnings- och patentskrifter:

FI _____

CH P 614569 (H02H 7/00)

DE _____

DK _____

FR _____

GB _____

NO _____

SE _____

US _____

Merkitse hakemusjulkaisun (esim. saksal. Offenlegungsschrift) numeron eteen H ja vastaavasti kuulutus- ja patenttijulkaisun numeron eteen K ja P.

EP

WO

Muita julkaisuja: - Andra publikationer:



Allekirjoitus