



C (1) Patenti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen
(51) Kv.1k.5 - Int.cl.5

H 02H 7/122

SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patenttihakemus - Patentansökning	831776
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	19.05.83
(24) Alkuperäisyys - Löpdag	19.05.83
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	29.11.83
(44) Nähtäväsipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	13.09.91
(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet	
28.05.82 US 383053 P	

(71) Hakija - Sökande

1. Otis Elevator Company, Ten Farm Springs, Farmington, Conn., USA, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Salih, Jalal T., 142 Wyneding Hill Road, Manchester, Conn., USA, (US)
2. Boiucaner, Leca, 5 E. Staunton Court Road, Farmington, Conn., USA, (US)

(74) Asiamies - Ombud: Oy Kolster Ab

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Invertterin tehotransistorin suojaus
Effekttransistorskydd för inverter

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

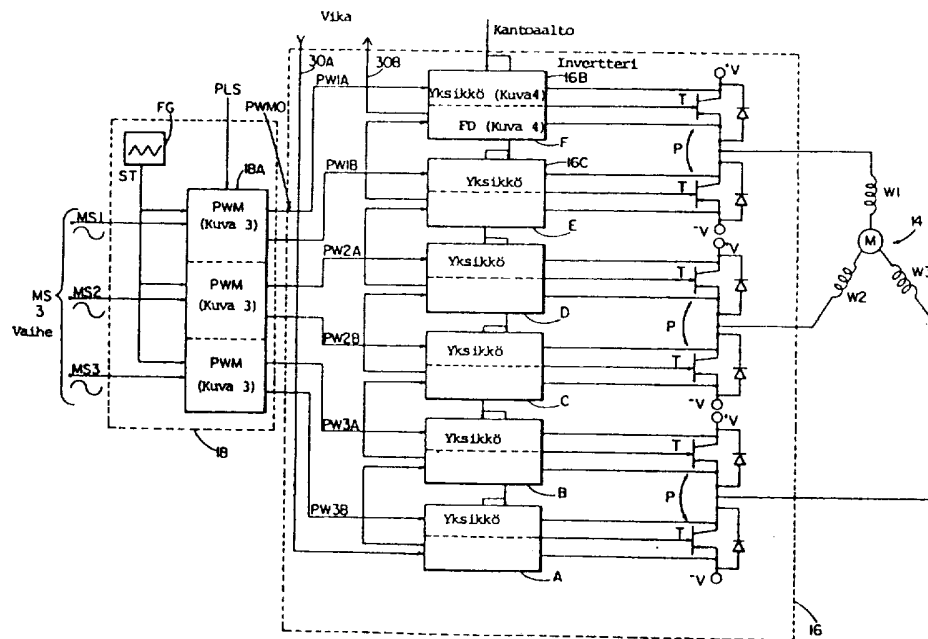
JP A 54-97752 (H 02H 7/20), SE B 457128 (H 02H 7/122), US A 3449598 (H 03K 1/12),
Elektrie, vol. 36, nro 5, 1982, p. 231...235; Seefried, E., Hofmann, W.: Wechselrichter zur
Speisung von Asynchronmotoren auf der Basis von Leistungstransistoren

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Tämä keksintö koskee invertterin tehotransistorin suojausta. Hissijärjestelmä saa käyttövoiman monivaiheisesta moottorista (14), johon teho syötetään invertteristä (16), johon akku (15) syöttää tehon. Kollektori-emitterijännitettä tarkkaillaan ulos-tulotransistoreiden (T) yli invertterissä, kun transistorit kytketään päälle, ja jos jännite ei putoa johtavuustilan jännitteeseen tiettyä aikaa, käyttövoima invertterille keskeytetään. Jos milloin tahansa, kun transistorit ovat johtavassa tilassa, johtavuustilan jännite nousee, käyttövoima kytketään pois. Käytön aloittamiseksi transistorien sallitaan kytkeytyä päälle lyhyen aikavälin ajaksi. Jos tämän aikavälin jälkeen johtavuustilan jännite ei ole oikea, käyttö kytketään pois päältä. Invertterissä (16) on erilliset lohkot moottorin jokaisen käämin ohjaamiseksi ja jokaisella näistä lohkoista on erillinen teholähde ja vian ilmaisipiiri, joka toimii johtavuustilan jännitteen mittaamiseksi transistorin yli ja tuottaa vikasignaalin (FAULT), joka ilmaisee, että käyttö tulisi lopettaa.

Föreliggande uppfinning hänför sig till skyddandet av krafttransistor i en växelriktare. Ett hisssystem drivs av en flerfas-motor, (14), vilken får sin kraft från en växelriktare (16) som drivs av en ackumulator (15). Kollektor-emitterspänningen över de i utgången belägna transistorerna (T) i växelriktaren detekteras då transistorerna påkopplas, och ifall spänningen ej faller till mätningsspänningen inom en viss tid, avbryts kraftförsörjningen till växelriktaren. Ifall spänningen någon gång stiger då transistorerna befinner sig vid mätningsspänning, avbryts kraftförsörjningen. För startandet av driften, får transistorerna vara påkopplade ett kort tidsintervall. Ifall mätningsspänningen efter detta tidsintervall ej är korrekt, avbryts kraftförsörjningen. Växelriktaren (16) har separata sektioner för drivande av varje lindning i motorn, och var och en av dessa sektioner har separat kraftkälla och feldetekteringskrets, vilken drivs för mätande av mätningsspänningen över transistor och vilken avger en felsignal (FAULT), vilken anger att driften bör avbrytas.

84679



Invertterin tehotransistorin suojaus

Tämän keksinnön kohteena on tehotransistorien suojaus, jotka ovat invertterin ulostulo-osassa. Erityisesti sen kohteena on invertterit, joita käytetään suuritehoisiin käyttötarkoituksiin, nimittäin hissijärjestelmässä vaihtovirtamoottorin tehon syöttämiseen.

Inverttereitä, jotka hyvin tunnetaan, voidaan käyttää generoimaan vaihtovirtaa tasavirtalähteestä, kuten esimerkiksi akusta, syöttämään tehoa vaihtovirtamoottoriin. Mutta kun se on puolijohdelaitte, invertterillä on ilmeinen rajoitus: sen ulostulopiirin virran käsittelykyky. Siitä syystä, vaikka inverttereitä on käytetty laajalti vaihtovirtamoottoreiden tehon syöttöön, niitä ei ole käytetty suurinopeuksisissa hissijärjestelmissä - koska tässä käytössä moottorin virrat ovat erittäin suuria (esimerkiksi käynnistyksen ja pysäytyksen aikana), mutta tehotransistorit, jotka ovat olleet saatavissa, eivät ole kyenneet täyttämään näitä virtavaatimuksia hissikäytössä, jossa virrat voivat olla erittäin suuria tiettyinä hetkinä.

Mutta kehitysaskeleet transistoritekniikassa nyt mahdollistavat rakentaa invertterin, jossa on ulostuloasteet, jotka kykenevät käsittelemään virtoja, joita vaaditaan suurinopeuksiselle hissijärjestelmälle ja se tekee invertterin käytön suurinopeuksisessa hissijärjestelmässä houkuttelevaksi ja varsinkin yhtä erityistä käyttöä varten: käyttämään invertteriä muuttuvataajuisessa vaihtovirtakäytössä.

Yksinkertaisesti taajuusmuuttaja tuottaa signaaleja, jotka ohjaavat invertterin toimintaa, niin että se tuottaa lähtötehon, jonka taajuutta ja suuruutta vaihdellaan säätämään moottorin käyntiä tietyn nopeuden, vääntömomentin ja jättämän yhteyden ylläpitämiseksi. Tämän tyyppistä moottorin säätöä voidaan käyttää yksivaiheisille ja monivaiheisille sähkömoottoreille. Se ei suinkaan

ole helppo rakentaa, mutta yksi tämän tyyppinen laite on toisena kohteena U.S. patenttihakemuksessa nro , jonka otsikko on Motor Control, jonka Salihi ja Duckworth ovat jättäneet , 1982.

5 Mutta kuten saattoi odottaa, tehotransistorit, jotka nyt ovat käyttökelpoisia mahdollistamaan invertterin käytön suurinopeuksisessa hissijärjestelmässä, ovat kalliita, niin paljon, että ei ole houkuttelevaa ottaa huomioon niiden korvaamista uusilla, jos ne pettävät toiminnan aikana syystä tai toisesta. Sen tähden tehotransistorit eivät saisi tulla vahingoittavan tehohäviön kohteeksi, kuten esimerkiksi toiminta, kun kollektorijännite on johtavuustilan jännitteen yläpuolella. Erittäin vaikuttava seikka on se, että vieläpä vain yhden transistorin vika invertterin ulostulossa voi johtaa useampien peräkkäiseen vioittumiseen, aiheuttaen äkkiä kalliin korjauksen.

10 Tämän keksinnön mukaan invertteriä syötetään pulssinleveysmodulaattorilla, joka saa signaalit, jotka ohjaavat sen ulostuloa tuottamaan pulsseja, jotka käyttävät
20 invertterin ulostuloasteita tuottamaan sinimuotoisen invertterin ulostulosignaalin, joka syöttää tehoa vaihtovirtamoottorille. Tämän tekemiseksi pulssinleveysmodulaattori tuottaa peruskäyttösignaalin, joka ohjaa vataavaa tehotransistoria invertterissä ja kun tämä perusohjaussignaali tuotetaan, jännitetä ulostulotransistorin kollektorin ja emitterin yli tarkkaillaan erikseen määrätyn ajanjakson ajan. Jos jännite ei pienene transistorin johtavuustilan jännitteeseen tänä ajanjaksona, mikä tapaus edustaa vikaa - probleema ulostulotransistorissa. Vasteena
30 generoidaan signaali, joka syötetään hissien käyntiohjaukseen ja joka lopettaa pulssinleveysmodulaattorin toiminnan, keskeyttäen käyttösignaalin generoinnin, joka siten lopettaa invertterin toiminnan, lopputulos, joka ei enää aikaansaa ulostulosignaalia moottorille. Liikkeen säätäjä käyttää tätä vikasignaalia panemaan alulle turvallisen pysäyttämisen jaksoja hississä, esimerkiksi panemalla jarrut
35 päälle hissien korin saamiseksi pehmeästi pysähtymään.

Myös tämän keksinnön mukaan, heti kun transistori on kyllästystilassa, jännitettä kollektorin ja emitterin välillä tarkkaillaan jatkuvasti ja jos tämä jännite alkaa nousta tuon transistorin kyllästystason yläpuolelle, 5 vikasignaali generoidaan.

Myös keksinnön mukaan, kun moottori pysäytetään, tehoa ei syötetä siihen ja liikkeen säätäjä kutsuu moottorin toimintaan, testijakso aloitetaan. Kun liikkeen säätäjä kutsuu moottorin toimintaan, pulssinleveysmodulaattori saatetaan erikseen toimintavalmiiksi lyhyeksi 10 ajanjaksoksi. Mutta jos tämän lyhyen ajanjakson seurauksena todetaan vika, vikasignaali saadaan jälleen aikaan - kytkien pulssinleveysmodulaattorin pois toiminnasta. Sen seurauksena inverttteri ei ole tosiasiallisesti kytketty 15 päälle. Toisin sanoen, jos juuri tuona hetkenä - kun moottorin käyntiä kutsutaan - vika havaitaan, inverttteri kytetään pois päältä. Tämä peräkkäinen järjestys estää invertterin jokaisen vahingon, joka voi tapahtua moottorin käynnistyttyä aikana, erittäin lyhyen toiminta-ajan ansiosta yritettäessä käynnistää. Sitä paitsi se estää his- 20 sikoria jättämästä kerrostasannetta, jossa on ongelma.

Kuva 1 on hissin käyntijärjestelmän yleiskaavio, jossa moottoriin teho syötetään invertterillä, joka saa tehon akusta ja invertterin toimintaa säädetään pulssinleveysmodulaattorilla, jonka toimintaa ohjataan tämän 25 keksinnön mukaisesti,

Kuva 2 invertterin yleiskaavio,

Kuva 3 on pulssinleveysmodulaattorin osan yleiskaavio, yhden moottorikäämin inverttteri-yksikön ohjaamiseksi, 30

Kuva 4 on yleiskaavio yhdestä perusyksiköstä ja sen vastaavasta tehonsyötöstä ja vian ilmaisimesta, jotka sijaitsevat invertterissä,

Kuva 5 on yleiskaavio suojauslogiikkapiiristä, jota käytetään kuvan 1 järjestelmässä tarkkailemaan vikaa 35 missä tahansa perusyksikössä ja syöttämään jännitteen

pulssinleveysmodulaattoriin, mikä antaa tehon pulssinleveysmodulaattoriin ja joka keskeytyy, jos vika havaitaan.

5 Kuva 1 esittää hissijärjestelmää, yhtä tämän keksinnön suoritusmuotoa. Tässä järjestelmässä hissikori 10, johon on kytketty vastapaino 12, pidetään liikkeessä moottorilla 14. Takometri 17 havaitsee moottorin toiminnan ja aikaansaa signaalin tach 1 signaalin, joka osoittaa moottorin nopeuden ja suunnan.

10 Moottoriin 14 syötetään teho invertterillä 16, joka saa jännitteensä +V, -V akusta 15, itseasiassa akustosta, joka tuottaa jännitteen, tyypillisesti noin 200 volttia, joka tarvitaan tuottamaan riittävän tehon moottorille. Moottori 14 on tässä 3-vaiheinen induktiomoottori, joka saa tämän 3-vaiheisen jännitteen invertteriltä. 15 (Tietenkin 1-vaiheista voidaan käyttää.) Invertteriä ohjataan säätämään tämän jännitteen taajuutta ja suuruutta, ja mainittu patenttihakemus, jonka ovat jättäneet Salihi et al, tuo esiin yhden tyyppin muuttuvataajuisesta yksiköstä tätä tarkoitusta varten. 20

Invertteri 16 vastaanottaa ulostulosignaalit pulssinleveysmodulaattorista (PWM) 18. Nämä ulostulosignaalit ohjaavat ulostuloa invertteriltä moottorille, esimerkiksi tuottamaan muuttuvataajuisen ulostulon. Puls- 25 sinleveysmodulaattorin ulostulo käsittää itse asiassa kolme vaihesignaalin, Vaihe 1a, 1b, Vaihe 2a, 2b, Vaihe 3a, 3b, jokainen pari ohjaa invertteriä tuottamaan jännitteen (tai virran) tehon syöttämiseksi moottorille 14. Jokainen näistä pareista itse asiassa säätää kahta 30 transistoria perusyksikössä vastakkaisvaiheisessa transistori-kokoonpanossa tuottamaan jännitteen ja virran moottorikäämille W1, W2, W3 (katso kuvaa 2). Pulssinleveysmodulaattoria 18 ohjataan moottorin ohjaimella 20, joka tuottaa moottorinohjaussignaalin, MS signaalin, jokaisen 35 vaihesignaalin ohjaamiseksi. Tämä moottorinohjain 20 säätää pulssinleveysmodulaattorin toimintaa, niin että

tuotetaan halutut nopeus- ja vääntömomenttiominaisuudet moottorille haluttujen hissin suoritusominaisuuksien saavuttamiseksi. Moottoriohjainta 20 ohjataan ulostulosignaaleilla, PROF 1 profiiligeneraattorista 21, laite, joka on tunnettu hissitekniikassa, jossa säädetään moottorin suoritusominaisuuksia saavuttamaan halutut kiihdytys- ja jarrutusominaisuudet. Profiiligeneraattori 21 vuorostaan vastaanottaa joukon signaaleja liikenneohjainyksiköstä 22, myös tekniikaltaan hyvin tunnettu, joka valvoo moottorin toimintaa järjestelmän vaatimusten mukaisesti, jotka liikkeen ohjain 22 on saanut koko järjestelmän valvontalaitteelta 24, joka tekniikaltaan on myös hyvin tunnettu. Järjestelmän valvontalaite 24 vastaanottaa nämä vaatimukset, hissikorin kutsut ja hissitasanteen kutsut (esim. painonapeilta) ja generoi ohjaussignaalit, jotka lähetetään liikkeen säätäjään operoimaan profiiligeneraattoria saattamaan halutun hissikorin suorituksen vastaamaan näitä vaatimuksia.

TACH 1 signaali takometristä 17 syötetään liikkeen säätäjän profiiligeneraattoriin ja moottoriohjaukseen tuottamaan moottorin takaisinkytkentäsäädön mahdollisuus - suljetun piirin moottoriohjaus.

Tämän keksinnön mukaisesti invertterin toimintaa tarkkaillaan suojauslogiikkapiirillä (PL) 30. Suojauslogiikkapiiri kytketään invertteriin 16 erikoisella tavalla: tehovirtaa suojauslogiikasta 30 johdolla 30A invertteriin ja siellä se kulkee peräkkäin vikailmaisimien (FD) läpi ja sitten takaisin suojauslogiikkaan 30B. Jos jokin vikailmaisimista (niitä on yksi jokaista transistoria T kohden.) osoittaa, että vika on sen transistorissa, tämän sarjakytkentä katkeaa. Tämän seurauksena poistuu suojauslogiikan signaali, PLS signaali, joka syötetään pulssinleveysmodulaattoriin ja joka syöttää tehon pulssinleveysmodulaattoriin. Siten, kun se poistuu, teho pulssinmodulaattoriin kytketään pois ja siten pulssinleveysmodulaattorin käyttövoima poiskytketään ja pulssinleveysmodulaat-

torin käyttövoima invertteriin poistetaan. Tämä luonnollisesti poiskytkkee käyttövoiman invertteriltä, estäen jatkotoiminnan (useimmissa tapauksissa selvittäen vian). PLS signaali tuotetaan myös liikkeenohjaimen virtapiiriin, mutta tämä tehdään liikkeenohjaimen mahdollistamiseksi ohjaamaan hissikorin toimintaa vastaavasti. Esimerkiksi jos vika tapahtuu hetkellä, jolloin hissikori on lähtenyt liikkeelle, ovien sallitaan aueta matkustajien poistumiseksi epäkuntoon joutuneesta hissikorista- ja tietenkään hissikori ei voi liikkua. Tai jos vika tapahtuu, kun hissikori nousee tai laskeutuu, hätäpysäytys, keskeyttäen toiminnan ja hidastamisen, pannaan alulle.

Invertterin transistorien (CE liittimen yli) jännitteet (+V, -V) ovat suuria (akusta) ja siten perusyksikön virtapiiriä (esim. 16b) ja FD piiriä syötetään erikseen eristetyn teholähteen kautta. Tämä teholähde sisältää akun syöttämän oskillaattorin 40, joka tuottaa kantoaalto-signaalin, joka syötetään teholähteeseen 42, joka käsittää muuntajan ja tasasuuntaajasillan tehon syöttämiseksi FD:hen ja perusyksikköön. Tämän teholähteen ulostulo syötetään ohjausvirtapiireihin 18, 20, 21, 22, 30, kun taas invertteriin syötetään teho akusta 18. (Akkua ladataan myös laturista 19 ja, kuten Salihi et al'in patenttihakemuksen toisen suoritusmuodon mukaan, invertteri syöttää takaisin tehoa akkuun tiettyjen hissikorin liiketilojen aikana. Oskillaattorin käyttäminen eristää PWM:n, PL:n ja invertterin muista järjestelmän komponenteista esim. moottorin ohjaimesta 20).

Pulssileveysmodulaattori, esitettynä kuvassa 2 ja yksityiskohtaisesti kuvassa 3, itseasiassa käsittää kolme "kanavaa", joista jokainen itseasiassa on erillinen pulssinleveysmodulaattori. Jokaisen kanavan ulostulo sisältää kaksi signaalia, joista kumpikin menee invertterissä erillisen transistoriyksikön (T) kannalle. Tämän erillisen yksikön yhteydessä on vikailmaisinyksikkö (FD) (s.o. yksiköt), jonka eristetty ulostulo (optoeristin) saa virran PL piiristä johdolla 30A. Täten virta virtaa johdon 3a kautta FD yksikköön AF ja FD yksikköihin B, C, D, E ja F, lopuksi poistuen FD yksiköstä F palatakseen johdolla 30B

virtapiiriin PL. FD - yksikkö toimii keskeyttäen tämän virran virtauksen, jos vika havaitaan sen yhteydessä olevassa transistorissa T. Jokaista transistoria T ajetaan vastaan vastaavalla yksiköllä (esitettyinä kuvassa 4 yksityiskohtaisesti). Täten pulssinleveysmodulaattorin 18 jokainen lohko, se on, jokainen yksittäisistä PWM yksiköistä 18A, tuottaa signaaliparin (esimerkiksi PW1A, PW1B), jokaisen mennessä yhteen yksikköön (esim. 16A, 16B). Tämä signaali on pulssi, jonka kesto-aika on verrannollinen sinimuotoisen sisäänmenosignaalin arvoon (kesto-aika = $F(\sin \omega(t))$), transistorin T kytkemiseksi johtavaksi ja johtamattomaksi siten, että sen keskiarvoinen ulostulo vaihtelee sinimuotoisesti. Moottorin käämit W1, W2 ja W3 kytketään transistoriparin P kollektorin ja emitterin väliseen väliottoon. Yksikkö jokaisesta PWM:sta tuottaa vuorovaiheisen toiminnan +V ja -V syöttöjen välille ja resuloiva virta transistorissa on sinimuotoinen.

Viitaten kuvaan 3, joka esittää yhtä PWM yksiköistä, esitetty yksikkö tuottaa PW1A ja PW1B signaalit. MS signaali syötetään komparaattorin 42 yhteen sisäänmenoon. Toinen sisäänmeno saa kolmioaalto-signaalin, ST signaalin, funtiogeneraattorista (FG). Lopputuloksena oleva ulostulo johdolla 42a komparaattorista 42, on pulssijono, jonka kesto-aikaa vaihdellaan suhteessa MS signaalin, siniaallon ($\sin \omega(t)$), amplitudiin. Nämä ulostulopulssit komparaattorista 42 syötetään viiveen (DT) 44 kautta vahvistimeen 46 tuottamaan yhden PW1A signaalin, joka on pulssijono. Vahvistimen 42 ulostulo syötetään myös invertteripiiriin 48, toiseen virtapiiriin 50, joka tuottaa ulostulonsa myös pulsseina, joiden suuruus vaihtelee ajallisesti MS signaalin funktiona, toiseen vahvistimeen 52. Vahvistimen 52 ulostulo, oikeastaan vahvistimen 46 ulostulon käänteisarvo, on PW1B signaali. Viivepiirien tarkoituksena on välttää kahden transistorin samanaikainen johtaminen parissa P. Tämä oikeastaan kuvaa hyvin tunnettua pulssinleveysmodulaattorin virtapiiriä, joka tuottaa käänteisen

pulssinleveysmoduloidun signaaliparin. Kumpikin näistä signaaleista syötetään yhteen yksiköistä ja kaksi niistä (esim. PW1A tai PW1B) käsittää yksikköparin, joka ajaa transistoriparia P vuorovaiheisella tavalla.

5 On tärkeätä huomata pulssinleveysmodulaattorin kuvan 3 esityksessä, että teho vahvistimeen 42 ja DT virtapiireihin 44 ja 50 ja invertteriin 48, saadaan kiinteästä teholahteesta 42 (esim. DC-syöttö). Kuitenkin teho ulostulo-puskurivahvistimiin 46 ja 52 on PLS signaalissa, 10 joka syötetään suojauslogiikkapiiristä 30. Kuten aikaisemmin todettiin, vikahetkellä tämä PLS signaali lopetetaan ja sen seurauksena puskurivahvistimet 46 ja 52 kytketään pois (tehdään toimimattomiksi), mikä keskeyttää ulostulosignaalit, jotka ajavat transistoripareja, kytkien siten 15 käytön pois. Tämä on yksi tämän keksinnön mukaisen järjestelmän suojausmuoto. Seuraava osa kuvaa VIKa-signaalin generoimista, joka aiheuttaa PLS signaalin loppumisen.

Viitataan kuvaan 4, joka esittää yhtä yksiköistä, jotka ovat yhden transistorin ja vastaavan vikailmaisimen 20 ajastamista varten. Ohjaussignaali, tässä tapauksessa PW1A tuotetaan optiseen isolaattoriin 60, jonka ulostulo ohjaa Schmith'in liipaisinta, joka muotoilee isolaattorin ulostulon aaltomuodon. Schmith'in liipaisimen ulostulo viedään portin 64 yhteen sisäänmenoon ja myös inverttoivaan vahvistimeen 66. VIKa-signaalit johdoilla 30A ja 25 30B, kulkevat virtapiirin 68 läpi, jota edustaa isolaattorin (hyvin tunnettu) transistori, jota ohjataan sallimaan virran virrata transistorin 68 läpi johtojen 30A ja 30B välillä riippuen sisäänmenosignaalin tilasta johdolla 68A. Tämä sisäänmenosignaali johdolla 68A yhdistetään kiikun 70 ulostuloon, joka yhdistetään myös portin 30 64 toiseen sisäänmenoon. Portin 64 ulostulo syötetään ohjausvahvistimeen 72, joka tuottaa tarvittavan peruskäyttövoiman, joka saa virran virtaamaan transistorin T läpi. 35 Tämän vahvistimen ulostulo riippuu tietenkin portin 64 ulostulosta ja tämä ulostulo on johdolla 64A olevan sig-

naalitason funktio. Jos johto 64A on korkea, muuntimen 62 signaali kulkee portin 64 läpi ja puskurivahvistimen 72 läpi, ohjaamaan transistoria T PW1A signaalin funktiona. Toisaalta, jos signaalitaso johdolla 64 A on matala, portti 64 on sulkeutunut ja mitään signaalia ei kulje läpi kytkemään transistoria päästö- ja sulkuutilaan, ja siis tehoa ei toimiteta käämiin W1. Samalla tavalla, jos signaali johdolla 64A on matala, optinen isolaattori saa estotilaan transistorin, joka sisältyy virtapiiriin 68 ja virta johtojen 30A ja 30B läpi loppuu, osoittaen vian läsnäolon. Signaali tällä johdolla 64A on funktio kiikun toiminnasta. Sen reset-sisäänmeno on kytketty komparaattoriin 72 ja yksi sisäänmeno tässä komparaattorissa 72 on kytketty vastuksen 74 ja kondensaattorin 76 yhtymäkohtaan. Toinen sisäänmeno on kytketty jakajan virtapiiriin, joka on kytketty positiiviseen jännitelähteeseen. Kytkin 80 sisältyy myös tähän vian ilmaisupiiriin ja se säättää jännitteen kondensaattorin 76 yli. Tämän kytkimen 80 tila on portin 64 ulostulon funktio: kun PWO signaali ensiksi syötetään isolaattoriin 60, tuloksena oleva ulostulo portilla 64 aukaisee kytkimen. Samalla tavalla muuntimen 62 ulostulo kulkee kahden vahvistimen 66 ja 67 läpi ja vie-
dään sitten kiikun set-liittimeen. Seurauksena kiikun ulostulo on korkea, joka sallii PW1A signaalin siirron jatkua portin 64 läpi. Seurauksena jännite transistorin T yli alkaa laskea transistorin alkaessa johtaa. Samaan aikaan kondensaattori 76 alkaa latautua vastuksen 74 kautta. Sillä välin jännite vastuksen ja kondensaattorin yhtymäpisteessä nousee siten PC aikavakion funktiona. Jännite transistorin yli tosiasiallisesti laskee nopeasti, kunnes transistori on täysin päästötilassa: tämä jännite kollektorin ja emitterin välillä, voi jatkuvasti pienentyä 200 voltista noin 2 volttiin, joka on pienempi kuin vertailujännite (esim. 5 volttia) aseteltuna jakajalla 78 komparaattorilla 72. Mutta samaan aikaan kun tämä

transistori kytkeytyy päästötilaan, kondensaattori 76 on latautunut, ja niin kauan kuin kondensaattorin jännite pysyy pienempänä kuin jakajan jännite, joka tarkoittaa, että transistori käyttäytyy halutulla tavalla, komparaattorin 72 tila ei muutu ja siten kiikun 70 tila ei muutu. Ulostulosignaali portin 64 läpi jatkaa sen tähden siirtymistään vahvistimeen 72. Mutta toisaalta, jos kondensaattorin jännite ylittäisi jakajan jännitteen, tämä osoittaisi, että transistori ei olisi kääntynyt tarpeeksi nopeasti (vaaditussa ajassa, joka tuotetaan kondensaattorin 76 varausajalla) ja siitä syystä komparaattori vaihtaisi tilaa. Kiikku palautetaan sitten 1- tilaan ja tämä muuttaa tilan johdolla 64A, kytkien portin 64 estotilaan ja kytkien transistorin T ohjauksen pois. Kytkin 80 toimii myös tällöin purkaen kondensaattorin 76. Tämä muutos tilassa johdolla 64 edustaa vikaa: transistori ei kytkeytynyt päästötilaan vaaditun ajanjakson aikana. Tämä viestitetään takaisin suojauslogiikkaan virran virtauksen päättymisellä johtimilla 30A ja 30B.

Vikailmaisupiiri reagoi myös PW1A signaalin läsnäoloon. Aaltomuunninyksikön 62 ulostulo välitetään vahvistimen kautta komparaattoriin 67, joka asettaa kiikun 70, jos aaltomuunninyksikön 62 ulostulo osoittaa "kiinni" käskyä.

Toinen testi tapahtuu normaalin ohjauksen aikana. Olettaen, että ohjaus toimii oikein ja että mitään vikaa ei ole havaittu tämän "kiinnikytöntäjakson" aikana (kondensaattorin latautuessa), kondensaattori latautuu kollektorijännitteeseen ja pysyy siinä (tämä jännite on tyypillisesti noin 4 voltia). Jos transistorin johtaessa kollektorijännite alkaa nousta, sisäänmeno komparaattorilla 72 nousee ja kun jännite kondensaattorin yli ylitetään komparaattori 72 vaihtaa tilaa ja palauttaa kiikun 70, joka keskeyttää perusohjauksen ja keskeyttää virran virtauksen johtimien 30A ja 30B kautta.

Kuva 5 esittää suojauslogiikkapiiriä. Sillä on positiivinen jännitelähde, joka syöttää virran vastuksen 88 läpi johdolle 30A ja johdolle 30B, joka johdetaan maa-

han suojauslogiikassa. Jännite tällä johdolla 30A syöte-

5 tään liipaisimeen 90 ja tämän liipaisimen ulostulo syötetään invertteriin 92. Invertterin ulostulo syötetään portin 94 yhteen sisäänmenoon, muut sisäänmenot yhdistetään muihin vikälähteisiin järjestelmässä. (Näitä ei ole

identifioitu tässä kuvauksessa, esimerkiksi säätimen

10 tila, turvallisuus tai valaistus). Kun virran virtaus johdon 30A läpi keskeytetään, koska vika ilmenee yhdessä vikailmaisimessa, jännite sisäänmenolla liipaisimeen 90 nousee, aiheuttaen signaalin tuottamisen ulostulolla portista 94. Portin ulostulo syötetään kiikkuun 96 ja

15 muutos ulostulon tilassa portilta 94 palauttaa tämän kiikun. Tämän kiikun 96 set-liitin on yhdistetty monostabiiliin eli viiveen 98 ulostuloon ja tämä monostabiili vastaanottaa moottorihjauksesta tehopäälle/tehopois signaalin. Tämä tehopäälle/tehopois signaali syötetään itseasiassa optoisolaattorin 100 läpi, joka on otettu mu-

20 kaan eristämään suojauslogiikkajärjestelmä muista osista varmuuden lisäämiseksi ja häiriön pienentämiseksi, ja kun tehopäälle/tehopois signaali ilmestyy, mikä ilmaisee tehon olevan päällä ja monostabiilin 98 olevan korkealla, joka asettaa kiikun. Isolaattorin 100 ulostulo syötetään myös porttiin 102, joka vasteena korkealle signaalille kiikusta ja korkealle signaalille ulostulolla isolaattorista 100, saa kytkimen 104 toimimaan. Tämä kytkin yhdistää positiivisen jännitteen syöttämään PLS jännitteen -

30 se antaa tehon pulssinleveysmodulaattoreiden ulostuloille (katso kuvaa 3). Ulostulo monostabiileista 98 pysyy korkeana lyhyen ajanjakson. Tämä viive sallii transistoria ohjattavan. Lopuksi monostabiili menee nolnaan ja siten set-liitin menee takaisin nolnaan. Mutta tällä ei ole

35 vaikutusta kiikun ulostuloon ja siten PLS signaali jatkaa syöttämistään. Mutta jos monostabiili kytkee auki, reset-

sisäänmeno on matala, kiikku vaihtaa olotilaa, ja tämä
kytkee portin 102 estotilaan, joka vuorostaan deaktivoi
kytkimen 104, lopettaen PLS signaalin tuottamisen. Tämän
5 tyyppinen testitoiminta sallii käyttöjen olla toiminnassa
lyhyen aikavälin ajan, mutta jos tämän aikavälin jälkeen
havaitaan vika, PLS signaali lakkautetaan. Ilmeisesti
vian syntyminen mihin tahansa portin 94 muihin sisään-
menoihin aiheuttaa myös saman lopputuloksen. Jos vika
on läsnä, se ohittaa kiikun toiminnan ja keskeyttää PLS-
10 signaalin generoinnin. Siten monostabiilin 98 toiminta
saa aikaan alkutestin, juuri kun moottori käynnistetään
tai teho syötetään pulssinleveysmodulaattoriin, kun taas
toiminta yhdessä Schmith'in liipaisimen 90 ja, sen ja
15 kiikun reset-sisäänmenon 96 välisen piiristön kanssa,
tarkoittaa toiminnan valvomista tämän lyhyen aikavälin
jälkeen, vian havaitsemiseksi normaalin toiminnan aikana.
Tämä kaksivaiheinen lähestymistapa vaaditaan, koska käyn-
nistyksen aikana vähäpätöiset viat voivat näyttäytyä pysy-
viksi, viat, jotka eivät aiheuttaisi järjestelmän pysäyt-
20 tämistä.

Ilmeisesti keksintö voidaan toteuttaa kokonaan
tai osittain tietokoneella, esim. mikroprosessorilla,
ohjelmoituna taltioimaan eri testit menetelmällä, joka on
luontaista keksinnön suoritusmuodon toiminnassa, jota on
25 kuvattu aikaisemmin. Lisäksi ammatti-ihmiselle muut muun-
nokset, vaihtelut ja vaihtoehdot lienevät mahdollisia.

Patenttivaatimukset:

1. Järjestelmä, joka muodostuu moottorista (14),
invertteristä (16), joka käyttää moottoria, jossa on yksi
5 tai useampia ulostulon tehotransistoreita (T), invertteri-
ohjainyksiköstä (18), joka tuottaa ohjaussignaalin ohjaa-
maan transistoria (T), invertterin suojausyksiköstä (30),
joka tuottaa tehon invertteriohjainyksikön osaan ja joka
poistaa tehon transistorikäytön poiskytkemiseksi vasteena
10 tietyille transistorin toimintatiloille, jotka esiintyvät,
kun ohjaussignaali syötetään, jolloin teho poistetaan, jos
aika, joka kuluu transistorin (T) kollektoriemitterijän-
nitteen pudottamiseen transistorin (T) saturaatiojännit-
teeseen, sen jälkeen kun ohjaussignaali on syötetty, ylit-
15 tää tietyn ennaltamäärätyn aikavälin, t u n n e t t u
sarjakytkinjärjestelmästä (30A, 30B, 68), jonka jatkuvuus
katkaistaan, jos tietty transistorin toimintatila esiintyy
millä tahansa invertterin ulostulon tehotransistorilla,
jännitelähteestä (+V, -V), joka saa virran kulkemaan kyt-
20 kinjärjestelmän (30A, 30B, 68) läpi, laitteesta, joka
tarkkailee virran muutosta, joka saa suojausyksikön (30)
toimimaan.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä,
t u n n e t t u siitä, että sarjakytkinjärjestelmä käsit-
25 tää sarjassa olevat optisesti ohjatut transistorit (68),
joista jokainen on yhteydessä invertterin tehotransisto-
riin (T).

Patentkrav:

1. System, vilket består av en motor (14), en växelriktare (16) för drivning av motorn, vilken växelriktare har en eller flera utgångseffekttransistorer (T), en växelriktarstyrenhet (18) för åstadkommande av en drivsignal för drivning av transistorerna (T) samt en växelriktarskyddsenhet (30), som lämnar ström till en del av växelriktarstyrenheten och avlägsnar den strömmen för fränslagning av transistordrivningen som gensvar på särskilda transistordriftstillstånd, som uppträder under det att drivsignalen tillföres, varvid strömmen avlägsnas, om den tid det tar för transistorerna (T) kollektor-emitterspänning att falla till transistorerna (T) saturationsspänning efter tillförseln av drivsignalen överstiger ett visst förutbestämt tidsintervall, k ä n n e t e c k n a t av ett serieströmställarsystem (30A, 30B, 68), vars kontinuitet brytes om ett särskilt transistordriftstillstånd inträffar för vilken som helst växelriktaruteffekttransistor, en spänningskälla (+V, -V) för åstadkommande av ström genom strömställarsystemet (30A, 30B, 68) samt organ (16B) för avkänning av en ändring i strömmen för påverkan av skyddsenheten (30).

2. System enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att strömställarsystemet (30A, 30B, 68) i serie innefattar optiskt styrda transistorer (68), vilka vardera sammanhör med en växelriktaruteffekttransistor (T).

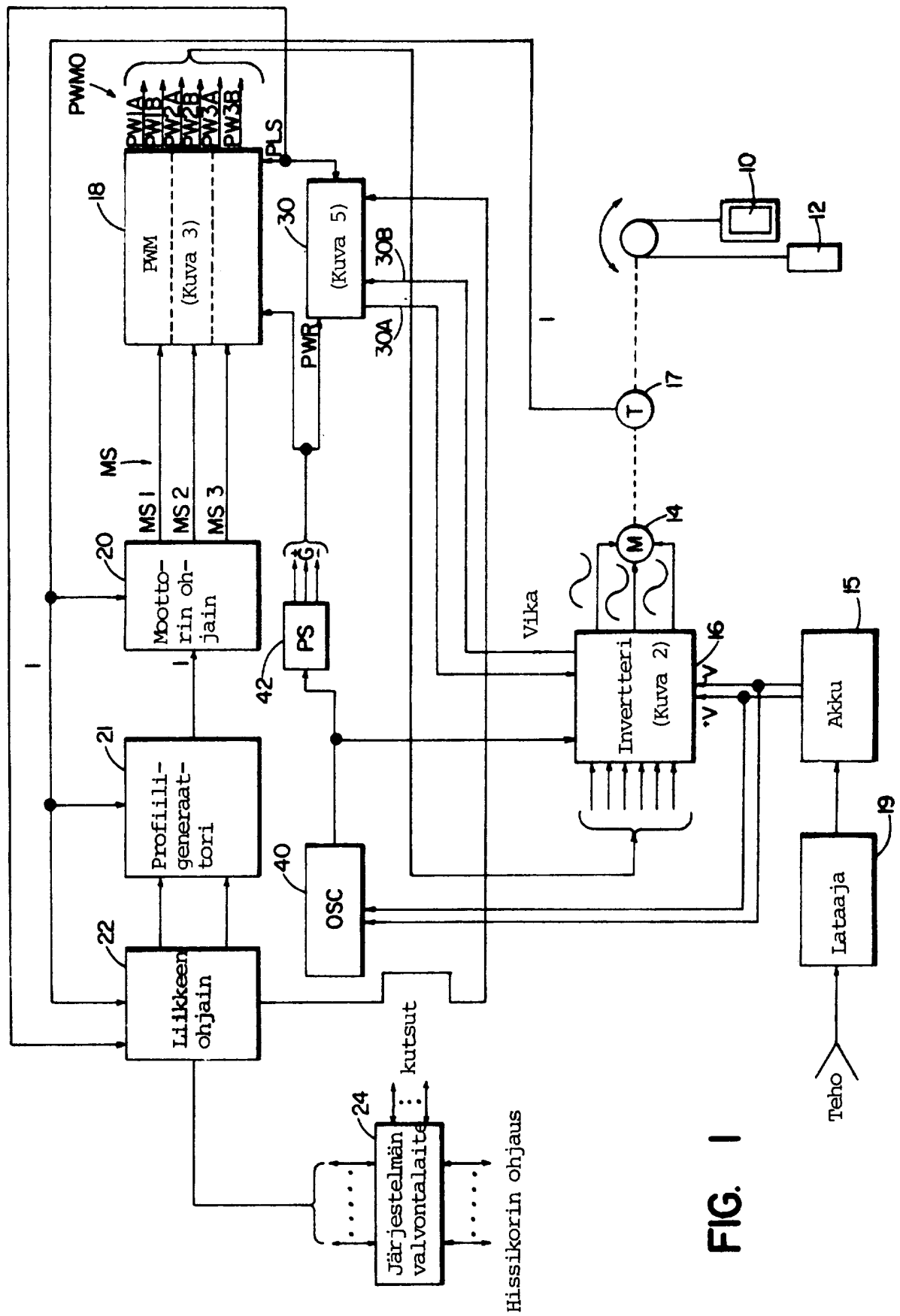


FIG. 1

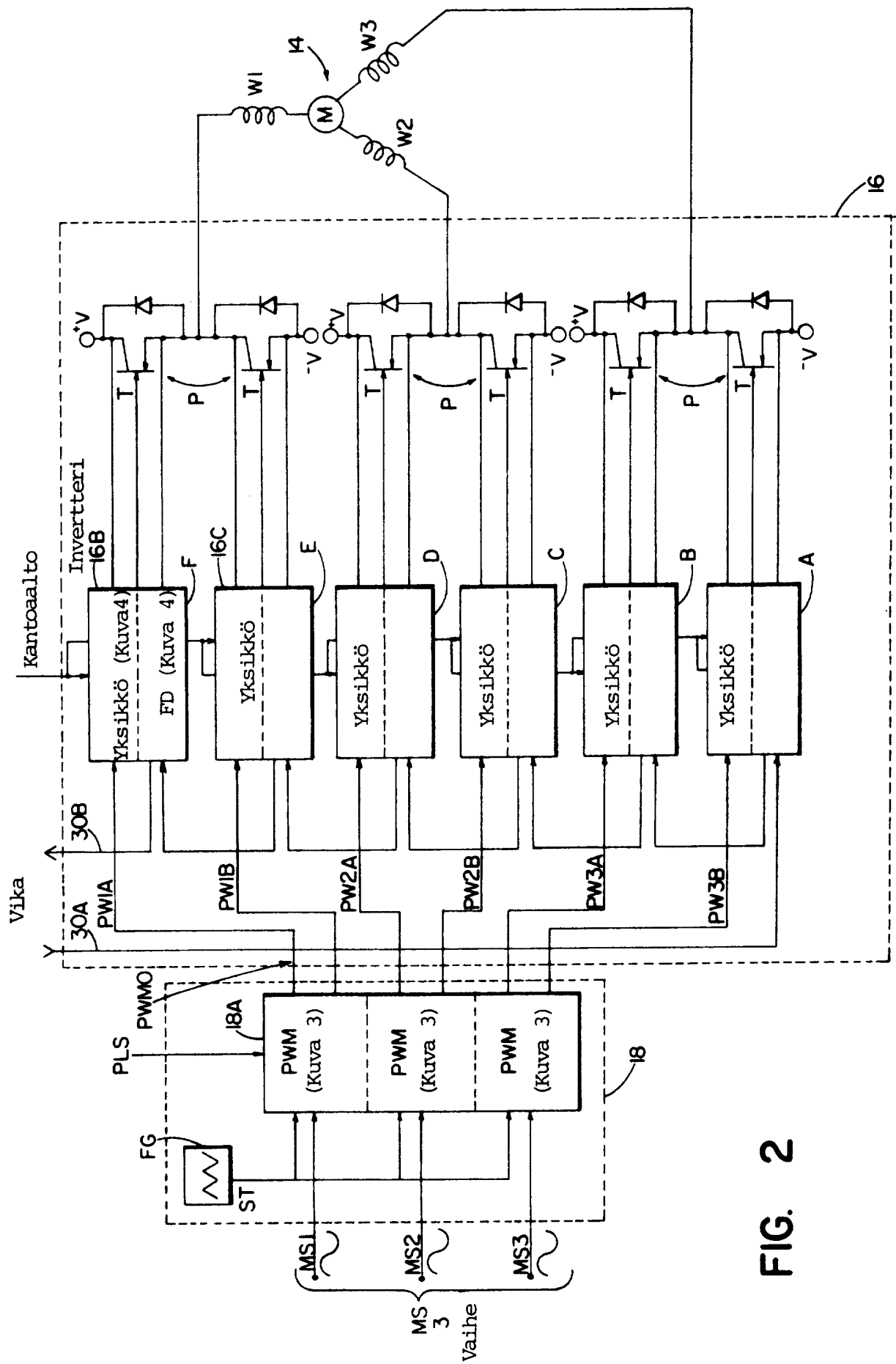


FIG. 2

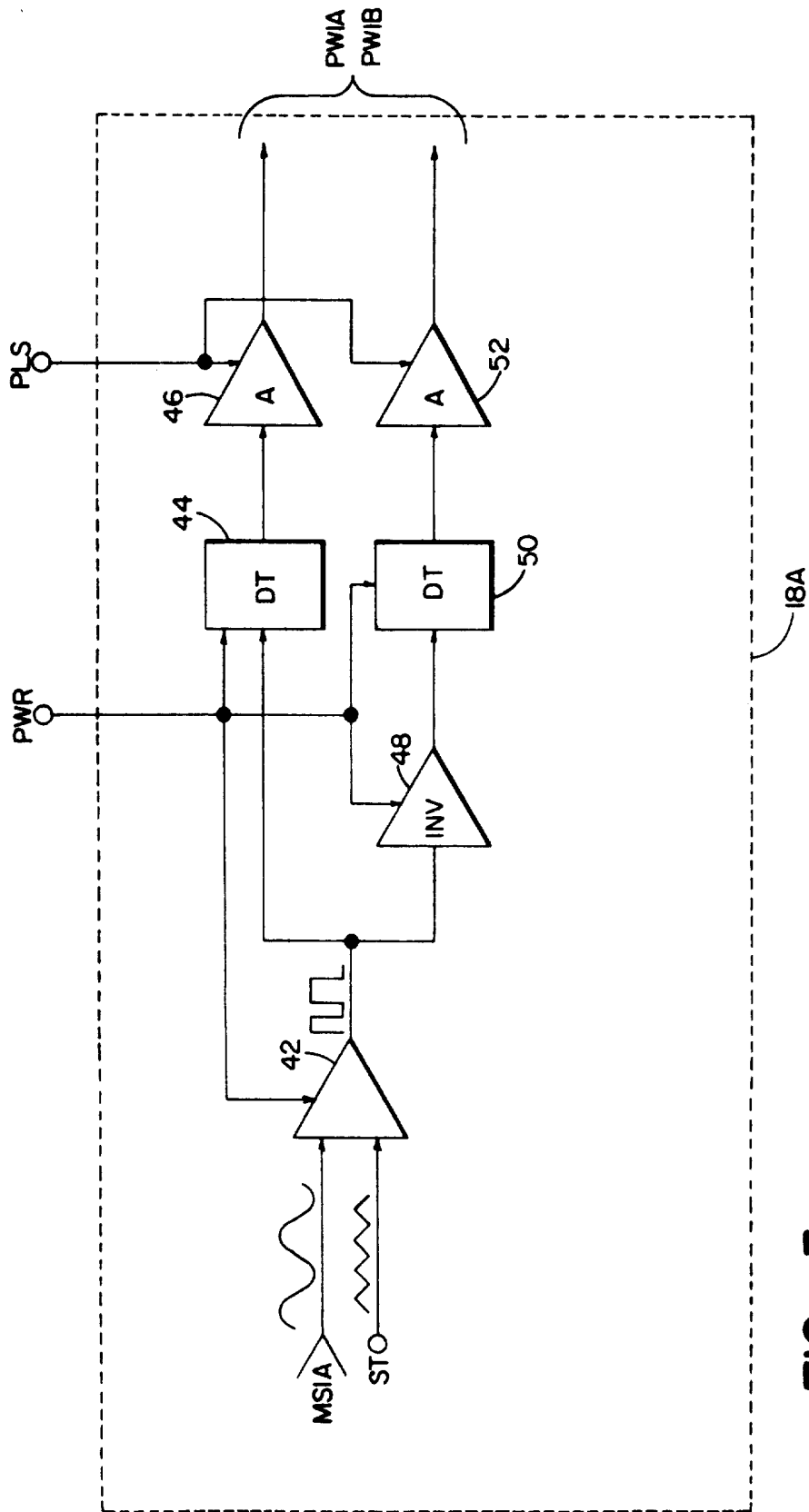


FIG. 3

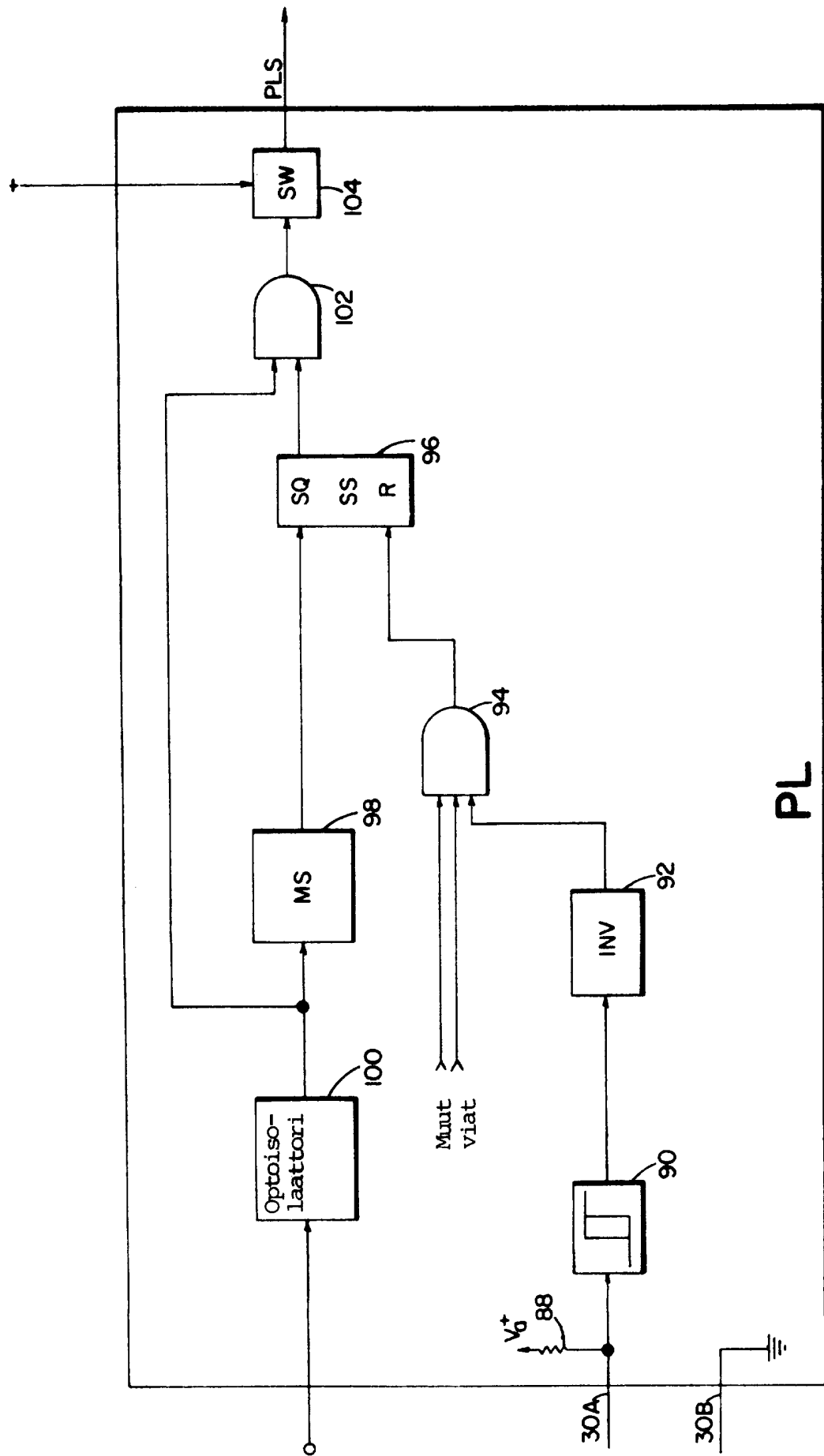


FIG. 5