



F1000095077B



SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLAGGNINGSSKRIFT
C (45) Patentti myönnetty
Patent meddelat 11 12 1995

95077

(51) Kv.1k.6 - Int.cl.6

F 25B 29/00, G 05D 23/00

(21) Patenttihakemus - Patentansökning	912729
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	06.06.91
(24) Alkupäivä - Löpdag	07.12.89
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	06.06.91
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	31.08.95
(86) Kv. hakemus - Int. ansökan	PCT/US89/05480
(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet	
09.12.88 US 282319 P	

(71) Hakija - Sökande

1. Berkeley, Arnold D., 10687 Weymouth Street, Apt. 102, Bethesda, MD 20814, USA, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Bernstein, Alec, 846 Tyson Street, Baltimore, MD 21201, USA, (US)
2. Carney, Daniel C., 58 Dobbin Street, Brooklyn, NY 11222, USA, (US)

(74) Asiamies - Ombud: Oy Kolster Ab

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Vuorovaikutteinen elektroninen säädin
Interaktiv elektronisk termostat

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

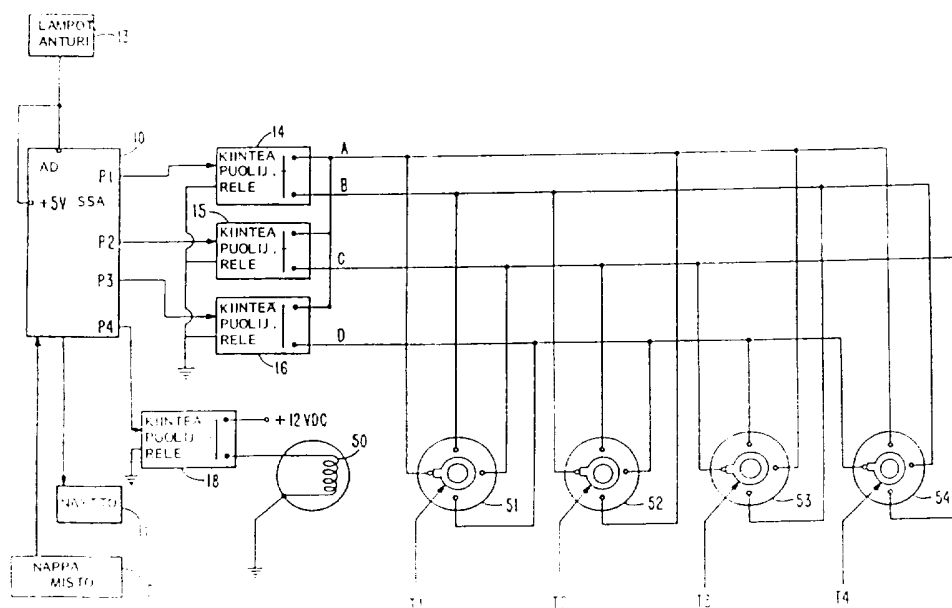
US A 4725001 (F 23N 5/20), US A 4716957 (G 05D 23/00), US A 4663940 (F 25B 49/00)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Vuorovaikutteinen elektroninen termostaatti, joka toimii asentajan kanssa tietoa vaihtaen korvin kuultavan äänimerkin tai näkyvän näytön ja näppäimistön kautta ohjatakseen asentajaa suorittamaan toimenpiteitä ja syöttämään tekemiään huomioita lämmitys/ilmastointilaitteen johtimien asianmukaisten kytkentöjen toteuttamiseksi termostaatissa siitä huolimatta, että näiden johtimien toimintatarkoituksia ei ole merkitty lipukkein. Termostaattiin on syötettävä koodimerkit, jotka edustavat käyttäjän huomioimia järjestelmän eri toimintatiloja näytössä ilmenneiden, käyttäjän noudattamien ohjeiden seurauksena. Järjestelmään syötettyjen, käyttäjän huomioimien toimintatilojen seurauksena ohjauspiirit saavat automaattisesti toiminnallisia tehtäviä. Eri ohjelmarutiinien kutsunta toimintaan riippuu järjestelmän johtimien lukumäärästä ja ohjauksen alaisena olevan lämmitys/ilmastointilaitteen tyypistä.

Sopivissa olosuhteissa näyttöön ilmestyvät viestit ilmoittavat käyttäjälle/asunnon omistajalle, että termostaatti ei ole lämmitys/ilmastointilaitteen kanssa yhteensopiva, tai että sen käytöstä ei ole mitään hyötyä. Keksinnön yhdessä muodossa asentajan tarvitsee kytkeä johtimet termostaattiin vain kerran; termostaatti konfiguroi sen sisäiset kytkentätiet uudelleen asentajan syöttämien merkkien seurauksena järjestelmän asianmukaisen ohjauksen varmistamiseksi.

Interaktiv elektronisk termostät, som fungerar utbytande information med installatören med ljudsignaler eller bildruta och tangentbord för att vägleda installatören att utföra åtgärder och inmata observationer för utförande av rätta kopplingar av ett värme/ventilationsaggregats ledningar i termostaten trots frånvaro av märkning rörande ledningarnas funktioner. Till termostaten skall inmatas kodtecken representerande av användaren observerade tillstånd i systemet i respons på i bildrutan givna instruktioner, vilka utförs av användaren. Styrkretsar ges automatiskt funktionella uppdrag i respons på de användarobserverade tillstånd, vilka inmatats i systemet. Olika programrutiner påkallas beroende av antalet ledningar i systemet och typ av värme/ventilationsaggregat, som övervakas. Under vederbörliga omständigheter indikerar bildrutan budskap, vilka informerar användaren/bostadsägaren att termostaten är inkompatibel eller att den är onyttig tillsammans med värme/ventilationsaggregatet. I ett utförande av uppfinningen behöver installatören endast ansluta ledningarna till termostatterminalerna en gång; termostaten rekonfigurerar sina interna kopplingsvägar i respons på av installatören inmatade tecken för säkring av rätt styrning av systemet.



Vuorovaikutteinen elektroninen säädin

Keksintöön liittyviä taustatietoja Tekniikan alue

5 Keksintö koskee elektronista säädintä, joka on tarkoitettu lämpötilaa säätävän laitteen käytön ohjaukseen, tämän laitteen ollessa tyypiltään sellainen, että siinä on lukuisia johtimia, joihin säädin täytyy kytkeä.

10 Kyseinen keksintö koskee lämmitys/jäähdytysjärjestelmien elektronisia säätimiä, ja varsinkin säätimiä, joissa käytetään käyttäjän kanssa vuorovaikutteista, ainutlaatuisen ohjelman ohjaamaa mikroprosessoria asennuksen ja hyödyntämisen mahdollistamiseksi.

Huomautuksia aikaisemmin tunnetuista ratkaisuksista

15 Tässä selostettu, nyt kyseessä olevan keksinnön erityismuunnos on tuotu esiin lämmitys/jäähdytysjärjestelmän puitteissa, mikä järjestelmä on meidän 16. helmikuuta 1988 USA:ssa myönnetyn patenttimme US 4 725 001 aiheena, minkä esiintuonti on kokonaisuudessaan nimenomaisesti tähän sisällytetty tämän viitteen myötä. Tosiasiassa osa tästä nyt kyseessä olevasta keksinnöstä tuotiin alunperin esiin tuon patentin puitteissa. On kuitenkin otettava huomioon, että nyt kyseessä olevan keksinnön esiin tuodussa erityismuunnoksessa on hyödynnetty keksintöjä, joita voidaan soveltaa suurella määrällä toisistaan tyypiltään poikkeavia lämmitys-, tuuletus- ja ilmastointijärjestelmiä, ja ne eivät rajoitu edellä mainitussa patentissa esiin tuotuun nimenomaiseen järjestelmään.

30 Aikaisemmin tunnettuihin ratkaisuihin sisältyy lukuisia elektronisia säätimiä, joista jotkut on tuotu esiin USA:ssa myönnettyissä patenteissa numerot US 4 172 555 (Levine '555); 4 199 023 (Phillips); 4 206 872 (Levine '872); 4 356 962 (Levine '962); 4 408 711 (Levine '711); 4 460 123 (Beverly); 4 469 274 (Levine '274); ja 4 473 183
35 (Kensinger et al). Joihinkin näistä elektronisista sääti-

mistä sisältyy mikroprosessoreja, joiden toimintaa ohjaavat erityisesti muodostetut ohjelmat, jotka on suunniteltu toteuttamaan aiottu lämmitys/jäähdytysjärjestelmän käyttötoiminto. Varsinkin edellä mainitussa Beverly-patentissa on esitetty mikroprosessoria hyödyntävä elektroninen säädin. Kaikkien aikaisemmin tunnettujen elektronisten säädinratkaisujen asennus on ollut vaikeaa keskitasoiselle asunnon omistajalle, varsinkin vaihdettaessa elektronista säädintä uuteen jo ennestään olemassa olevan lämmitys/tuuletus/ilmastointi/jäähdytys-järjestelmän ollessa kysymyksessä. Varsinkin, koska olemassa olevan järjestelmän johtimia ei ole varustettu merkinnoin, jotka ilmoittaisivat niiden käyttötarkoituksen (ts. kattila, tuuletin, ilmastointilaitte, jännitelähde, jne.) ja koska on hyvin todennäköistä, että johtimet voidaan kytkeä epäasianmukaisesti, mikä saattaa aiheuttaa vahinkoja järjestelmän laitteistossa. Näin ollen aikaisemmin tunnettuja ratkaisuja edustavien elektronisten säätimien asennus on vaatinut koulutettua henkilökuntaa järjestelmään kohdistuneitten vaurioiden välttämiseksi.

Lisäksi, vaihdettaessa uutta elektronista säädintä jo olemassa olevaan lämmitys/tuuletus/ilmastointi/jäähdytys-järjestelmään on mahdollista, että uusi elektroninen säädin ei ole yhteensopiva jo olemassa olevan järjestelmän kanssa. Esimerkiksi edellä mainitussa USA:ssa myönnettyssä patentissamme US 4 725 001, kuvatus lämmitys/tuuletus/ilmastointi/jäähdytys-järjestelmän ollessa kysymyksessä, kyseisessä järjestelmässä on hyödynnetty ainutlaatuista aika- ja taukojaksojen jaksoitusjärjestelmää. Tuo erityinen jaksoitusjärjestelmä ei välttämättä sovellu lämmityspumppujen tai määrätyn tyyppisten lämmityskattilayksiköiden yhteyteen, nimittäin: (1) lämmitysjärjestelmiin, joissa käytetään höyrypattereita; tai (2) mihinkään lämmityskattilaan, jossa neste kuumennetaan tyypiltään sellaisella upotuslämmittimellä, jossa nesteen lämpötilaa ja nesteen

kiertoa ohjataan erikseen. Tällaisissa tapauksissa yhteen-
sopimattomuus on saatettava asunnon omistajan/käyttäjän
tietoon ja häntä on opastettava joko antamaan järjestelmä
muunnettavaksi tai palauttamaan elektroninen säädin myy-
5 jälle.

Keksinnön kohteet ja yhteenveto

Tästä syystä tämän nyt kyseessä olevan keksinnön
kohteena on tuottaa menetelmä ja laitteet, jotka mahdol-
listavat vuorovaikutteisen elektronisen säätimen asennuk-
sen siten, että epäasialliset kytkennät ja niistä aiheutu-
vat vauriot on käytännöllisesti katsoen täysin ehkäisty.
Tässä suhteessa vuorovaikutteinen elektroninen säädin on
mikä tahansa säädin, joka mahdollistaa elektronisen sääti-
men ja asentajan tai käyttäjän välisen vuorovaikutuksen.
15 Keksinnön mukaiselle elektroniselle säätimelle on tunnus-
merkillistä, että säädin käsittää:

tietojen syöttövälineet, jotka mahdollistavat tie-
tojen käsin suoritettavan syötön mainittuun säätimeen;

välineet yksittäisten viestien tuottamiseksi ihmi-
20 sen ymmärtämällä kielellä;

välineet tuottamaan sarja kehotteita, jotka ohjaa-
vat asentajaa suorittamaan laitteen johtimien ja säätimen
pisteiden välisten sähkökytkentöjen järjestämisen katta-
vaan menetelmään kuuluvat vaiheet; ja pyytämään vastetie-
tojen syöttämistä syöttövälineen kautta, osoittamaan
25 laitteeseen kohdistuvaa vaikutusta, kun tietyt näistä vai-
heista suoritetaan; ja

ohjausvälineet, jotka reagoivat mainittujen vaste-
tietojen syöttöön automaattisesti muokaten säätimen toimi-
maan asianmukaisesti käyttäjän suorittamien mainittujen
johtimien kytkennän yhteydessä, ohjausvälineiden käsittä-
essa vastetietoihin reagoivat välineet, jotka ilmoittavat
muista kuin asianmukaisista kytkennöistä lämpötilaa sää-
tävän laitteen johtimien ja säätimen pisteiden välillä

johtimien kytkemiseksi automaattisesti asianmukaisesti säätimeen.

Keksintö koskee edelleen automaattista vuorovaikutusmenetelmää elektronisen säätimen ja asentajan välillä, säätimen ohjaaman lämpötilaa säätävän laitteen useiden johtimien ja säätimen välisten sähkökytkentöjen asianmukaisista toteuttamista varten, säätimen sisältäessä ohjausvälineet säätimen automaattiseen mukauttamiseen lämpötilaa säätävän laitteen asianmukaisen toiminnan toteuttamiseksi asentajan suorittamien mainittujen johtimien kytkentöjen vallitessa, ja mainittujen ohjausvälineiden sisältäessä välineet säätimen pisteiden ja johtimien välisten kytkentöjen automaattisesti tapahtuviin muutoksiin, menetelmän ollessa tunnettu siitä, että se käsittää seuraavat vaiheet:

pyydetään asentajaa tekemään ilmoitus käynnistämimensä toimenpiteiden vaikutuksesta säätimeen ja vastaanotetaan tämä ilmoitus;

tuotetaan joukko peräkkäisiä ohjaavia kehoitteita ihmisen ymmärtämällä kielellä asentajan ohjaamiseksi seuraamaan vastaavia vaiheita laitteen johtimien sähköiseksi kytkemiseksi säätimen pisteisiin, mainittujen opasteiden sisältäessä myös asentajalle tarkoitettuja ohjeita syöttää tekemänsä huomiot laitteen vasteista, ja

järjestetään ohjausväline asentamaan säädin asianmukaiseen toimintaan vasteena asentajan huomioimien laite-reaktioiden syötölle asentajan suorittamien mainittujen johtimien kytkentöjen vallitessa, ja jos syötetyt, asentajan havaitsemat vasteet osoittavat, että asentajan tekemät johtimien ja pisteiden väliset kytkennät eivät ole säätimen vaatimalla tavalla asianmukaisia kytkentöjä, saadaan mainitut kytkentöjen muutosvälineet automaattisesti muutamaan johtimien ja pisteiden väliset kytkennät.

Keksintö koskee lisäksi lämmityskattilan, ilmastointilaitteen ja tuulettimen sekä vähintään neljän johti-

men, joihin säädin täytyy kytkeä, missä yksi johtimista on lämmityskattilan, ilmastointilaitteen ja tuulettimen yhteinen käyttöjännitejohto, käsittävän lämmitys-, tuuletus-, ilmastointi- ja jäähdytysjärjestelmän ohjaukseen
5 tarkoitettu elektronisessa säätimessä olevaa laitetta asentajan auttamiseksi säätimen asennuksessa. Mainitulle laitteelle on tunnusmerkillistä, että se käsittää:

vähintään neljä säädinliitintä;
ensimmäisen, toisen, kolmannen ja neljännen ohjaus-
10 johdon;

ensimmäisen valinnaisesti käynnistettävän ohjauspiirin, joka tuottaa kytkennän mainitun ensimmäisen ja toisen ohjausjohdon välille;

toisen valinnaisesti käynnistettävän ohjauspiirin, joka tuottaa kytkennän mainitun ensimmäisen ja kolmannen ohjausjohdon välille;
15

kolmannen valinnaisesti käynnistettävän ohjauspiirin, joka tuottaa kytkennän mainitun ensimmäisen ja neljännen ohjausjohdon välille;

20 kytkentävälineet liittimistä jokaisen kytkemiseksi vastaavaan ohjauslinjoista, kytkentävälineiden ollessa valinnaisesti käynnistettävissä muuttamaan sen, mikä liitin kytketään mihinkin ohjausjohtoon;

välineet asentajan opastamiseksi kytkemään virran
25 pois lämmitys-, tuuletus-, ilmastointi- ja jäähdytysjärjestelmästä, sitten kytkemään neljä johdinta mainittuihin neljään liittimeen ilman, että välttämättä tunnustetaan mitkä johtimet tullaan kytkemään mihin liittimiin, sitten kytkemään virran lämmitys-, tuuletus-, ilmastointi- ja
30 jäähdytysjärjestelmään, ja sitten tuottamaan ensimmäinen ilmoitus siitä, että virta on täten kytketty;

mainitun ensimmäisen ilmoituksen seurauksena mainitun ensimmäisen ohjauspiirin kytkevät välineet sekä välineet opastamaan asentajaa antamaan ilmoituksen siitä, onko
35 (1) lämmityskattila virroittunut, (2) ilmastointilaitte

virroittunut, (3) ainoastaan tuuletin virroittunut, vai (4) eikö mikään lämmityskattilasta, ilmastointilaitteesta tai tuulettimesta ole virroittunut; ja

5 ilmoituksille (1), (2), (3) ja (4) vasteelliset välineet, jotka kytkevät mainitut kytkentävälineet automaattisesti muuttamaan sen, mikä mainituista liittimistä liitetään mihin mainituista ohjauslinjoista siihen saakka kunnes liitin, johon mainittu käyttöjännitejohdin on kytketty, on kytketty mainittuun ensimmäiseen ohjausjohtoon.

10 Tämän nyt kyseessä olevan keksinnön erään suoritusmuodon mukaiseen elektronisen säätimen asennukseen päästään opastavan tietokoneohjelman avulla ohjelman ollessa järjestetty siten, että asunnon omistajaa opastetaan peräkkäisten silmin nähtävien tai korvin kuultavien opasteiden avulla, hänen omalla äidinkielellään (esim. englanniksi), suorittamaan määrättyt kytkennät ja käynnistämään määrättyt laitteet. Samoin asetuspisteiden järjestelmään syötön aikana tietokoneohjelman tuottamat opasteet ovat järjestelmän käyttäjän äidinkielellä. Elektronisen säätimen
15 ohjauspiireille osoitetaan asianmukaiset toiminnot käyttäjän vastausten perusteella. Lisäksi tietokoneohjelma pyytää asunnon omistajalta määrättyjä tietoja, jotta voitaisiin päätellä, ovatko jo olemassa oleva lämmitys/tuuletus/ilmastointi/jäähdytys-järjestelmä ja parhaillaan asennettava elektroninen säädin keskenään yhteensopivia vai
20 ovatko ne yhteensopimattomia.

Keksinnön toisessa suoritusmuodossa vuorovaikutteinen tietokoneohjelma sallii lämmitys/tuuletus/ilmastointi/jäähdytysjärjestelmän johtimien kytkennän mihin tahansa
30 elektronisen säätimen liittimeen. Järjestelmä määrittää automaattisesti jokaisen johtimen käyttötoiminnon ja kytkkee elektronisen säätimen ohjauspiirit vastaavasti asianmukaisiin elektronisen säätimen liittimiin.

Kuvioiden lyhyt selitys

Tämän nyt kyseessä olevan keksinnön yllä mainitut ja lukuisat muut kohteet, ominaisuudet ja edut selviävät tarkastelemalla seuraavaa yksityiskohtaista selostusta
5 keksinnön etusijalle asetetuista muunnoksista, varsinkin jos tarkastelu suoritetaan yhdessä liitteenä olevien piirustusten kanssa, joissa piirustuksissa niiden eri kuvioissa esiintyvät samat viitenumerot viittaavat samoihin komponentteihin, joissa

10 kuvio 1 on tämän nyt kyseessä olevan keksinnön vuorovaikutteisen elektronisen säätimen kaaviokuva, joka sisältää myöskin mikroprosessorin ja lämpötila-anturin sekä mikroprosessorin ja lämmitys/tuuletus/ilmastointi/jäähdytysjärjestelmän väliset kytkennät;

15 kuvio 2 on kaaviokuva, joka esittää tavanomaista neljällä johtimella varustettua koneellisella ilmanvaih dolla toivivaa lämmitys/tuuletus/ilmastointi/jäähdytysjärjestelmää, johon kuvion 1 piiri voidaan kytkeä nyt kyseessä olevan keksinnön mukaisesti;

20 kuvio 3 on kaaviokuva, joka esittää tavanomaista viidellä johtimella varustettua koneellisella ilmanvaih dolla toivivaa lämmitys/tuuletus/ilmastointi/jäähdytysjärjestelmää, johon kuvion 1 piiri voidaan kytkeä nyt kyseessä olevan keksinnön mukaisesti;

25 kuvio 4 on kaaviokuva, joka esittää kuvion 1 esittämän piirin kuvion 3 piiriin kytkennän aikana käytössä olevan lampun kytkentäpiiriä;

kuvio 5 esittää järjestelmän käyttäjän vuorovaikutteiseen käyttöön tarkoitettua ohjelmarutiinia, joka opas-
30 taa elektronisen säätimen asianmukaiseen kytkentään neljällä johtimella varustettuun, kuviossa 3 esitetyn kaltaiseen lämmitys/tuuletus/ilmastointi/jäähdytys-järjestelmään;

35 kuvio 6 esittää järjestelmän käyttäjän vuorovaikutteiseen käyttöön tarkoitettua ohjelmarutiinia, joka opas-

taa elektronisen säätimen asianmukaiseen kytkentään viidellä

johtimella varustettuun, kuviossa 4 esitetyn kaltaiseen lämmitys/tuuletus/ilmastointi/jäähdytys-järjestelmään;

5 kuvio 7 esittää ohjelmarutiinia, jonka avulla määritetään, onko jo olemassa oleva lämmitys/tuuletus/ilmastointi/jäähdytys-järjestelmä yhteensopiva parhaillaan asennettavan elektronisen säätimen kanssa, vai onko se yhteensopimaton;

10 kuvio 8 on kytkentäkaavio, joka esittää nyt kyseessä olevan keksinnön mukaisen vuorovaikutteisen elektronisen säätimen vaihtoehtoista muunnosta, jossa elektronisen säätimen ohjauspiirit automaattisesti osoittuvat lämmitys/tuuletus/ilmastointi/jäähdytys-järjestelmän johtimiin
15 nähden asianmukaisesti riippumatta siitä, mihin elektronisen säätimen liittämiin johtimet on kytketty; ja

 kuvio 9 esittää ohjelmaa, jota käytetään kuvion 8 esittämän piirin yhteydessä elektronisen säätimen ohjauspiirien automaattiseen osoitukseen lämmitys/tuuletus/ilmastointi/jäähdytys-järjestelmän johtimiin nähden.
20

Etusijalle asetettujen suoritusmuotojen kuvaus

 Nyt kyseessä olevan keksinnön elektroninen säädin on esitetty kaaviokuvana liitteenä oleviin piirustuksiin kuuluvassa kuviossa 1, johon nyt erityisesti viitataan.
25 Elektroniseen säätimeen sisältyy mikroprosessori 10, näyttöyksikkö 11, näppäimistö 12, piiri 13, joka antaa mitatun lämpötilasta ilmoittavan signaalin mikroprosessoriin, ja puolijohdereleet 14, 15 ja 16 mikroprosessorin kytkemiseksi lämmitys/tuuletus/ilmastointi/jäähdytys-järjestelmään.
30 Mikroprosessori 10 voi olla myynnissä oleva mikroprosessori tai sitä vastaava (esim. ohjelmoitava logiikkajärjestelmä, sovelluskohtainen integroitu siru, jne.), joka pysyy toimimaan tässä esitetyn kuvauksen kaltaisella tavalla. Tämän keksinnön protyyppimallissa, joka rakennettiin
35 ja testattiin, mikroprosessorina 10 käytettiin tietokonet-

ta Commodore Model 64; Hewlett Packard Model HP-871 on
myöskin tarkoitukseen sopiva. Näyttöyksikkö 11 voi olla
mikä tahansa katodisädeputki (CRT) näyttöyksikkö, joka on
yhteensopiva sovelluksessa nimenomaisesti käytetyn mikro-
5 prosessorin kanssa. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää valo-
diodi- tai nestekidenäyttöyksikköä. Näppäimistö 12 voi
myöskin olla mikä tahansa syöttönäppäimistölaite, joka on
mikroprosessorin kanssa yhteensopiva. Lisäksi on huomioi-
tava, että lukuisat alla kuvatut opasteet saattavat olla
10 korvin kuultavia, esimerkiksi puhesimuloinnin avulla
aikaansaatuja, silmin nähtävien opasteiden sijasta. Vas-
taavasti näppäimistön sijaan voidaan käyttää puhesyöttöä,
jos elektroninen säädin on varustettu puheentunnistus-
toiminnoilla.

15 Lämpötilan osoituspiiri 13 on Fahrenheit-lämpömit-
tarin sovelluspiiri (Fahrenheit Thermometer Application
Circuit), joka on kuvattu vuoden 1982 "National Semi-Con-
ductor Linear Databook" -julkaisussa, sivu 9 - 29. Tuo
piiri antaa tarkasti kalibroidun analogiasignaalin, joka
20 edustaa ympäristön lämpötilaa Fahreneiteissa, jolle läm-
pötilan tarkkuusanturi LM 335 (National Semi-Conductor
Corporation) on altistettu. Tyypillisesti lämpötilan
tarkkuusanturi on sijoitettu huoneeseen, asuntoon tai muu-
hun tilaan, joka halutaan lämmittää ja/tai viilentää nyt
..
" 25 kyseessä olevan keksinnön elektronisella säätimellä ohja-
tun järjestelmän avulla. Piiriin 13 sisältyy vertailujän-
nitediodi LM 336 (National Semiconductor Corporation) kyt-
ketty 2,5 voltin vertailujännitteenä, jolla on lämpötila-
kerroin, joka on riippumaton sen läpilyöntijännitteestä.

30 Piiristä 13 tuleva lämpötilaa osoittava antosignaali on
kytketty tietokoneen 10 analogidigitaalimuuntimen otto-
porttiin. Tietokoneen +5 voltin syöttöliitin antaa piiril-
le virran. On otettava huomioon, että kuviossa 1 esitetty
nimenomainen piiri 13 on vain yksi esimerkki monista läm-

pötiloille herkistä piireistä, joita nyt kyseessä olevan keksinnön yhteydessä voidaan käyttää.

5 Puolijohdereleet 14, 15 ja 16 ovat vastaavasti ohjauspiirejä, jotka kytkevät tietokoneen 10 lämmitys/tuuletus/ilmastointi/jäähdytysjärjestelmään järjestelmän johtimien kautta liittimissä T1, T2, T3 ja T4, jos kysymyksessä on neljällä johtimella varustettu järjestelmä, tai liittimissä T1, T2, T3, T4 ja T5, jos kysymyksessä on viidellä johtimella varustettu järjestelmä. Puolijohdereleet 14, 15
10 ja 16 ovat mieluiten optoeristimiä, sellaisia kuin Opto 22 Model MP 120 D2, ja ne ovat tietokoneen 10 avulla selektiivisesti virroitettavissa, tietokoneohjelman alaisina, sulkemaan järjestelmän johtimiin kytketyt piirikontaktit. Etusijalle asetettujen optoeristimien sijaan voidaan käyttää mitä tahansa muita ohjauspiirejä, jotka pystyvät tässä
15 kuvattuihin toimintoihin. Kuvatussa muunnoksessa jokaisen puolijohdereleen virroitettava ottopiiri on verrattu maatoon, rele 14 on virroitettu tietokoneen antoportin P1 kautta, rele 15 on virroitettu tietokoneen antoportin P2
20 kautta, ja rele 16 on virroitettu tietokoneen antoportin P3 kautta.

Puolijohdereleitä käytetään osana nyt kyseessä olevaa keksintöä, joka mahdollistaa elektronisen säätimen liittimien "idioottivarman" ja asianmukaisen kytkennän
25 lämmitys/tuuletus/ilmastointi/jäähdytys-järjestelmän johtimiin asennuksen aikana. Tästä syystä kummankin, sekä releen 14 että 15 kontaktin yksi puoli on kytketty liittimeen T1; releen 16 kontaktin sama puoli on kytketty kytkimen 17 kautta liittimeen T1, kun kytkin 17 on piirroksen esittämässä asennossa. Asentaja sijoittaa kytkimen 17 kuvassa esitettyyn asentoon, kun kysymyksessä on neljällä johtimella varustettu lämmitys/jäähdytys-järjestelmä; kytkin asetetaan sen toiseen asentoon, kun elektroninen säädin palvelee järjestelmää, jossa on viiden johtimen ko-

koonpano. Viiden johtimen järjestelmiä käytetään tyypillisesti, kun ilmastointilaitteessa on käyttöjännitemuuntaja, joka on erillinen lämmitysjärjestelmän käyttöjännitemuuntajasta. Releiden 14, 15 ja 16 kontaktien toinen puoli on
5 kytkeyty liittimiin T2, T3 ja T4, vastaavasti. Kytkin 17 kytkee liittimen T5 releen 16 kontaktin ensinmainittuun puoleen viidellä johtimella varustetun järjestelmän ollessa kysymyksessä.

Neljän johtimen asennus

10 Tyypillinen ja tavanomainen neljällä johtimella varustettu lämmitys/tuuletus/ilmastointi/jäähdytys-järjestelmä on esitetty kaaviokuvana kuviossa 2, johon nyt erityisesti viitataan. Ensiöjännite, tyypillisesti 110 volt-
tia, 60 Hz, syötetään muuntimen 20 ensiökäämiin 21 ja
15 alennetaan 24 volttiin toisiokäämin 22 yli. 24V AC-linja on yksi järjestelmän neljästä johtimesta, jotka tullaan kytkemään elektroniseen säätimeen ja se on johdettu toisiokäämin 22 yhdeltä puolelta. Toisiokäämin toinen puoli on kytkeyty kolmesta releen kelasta, jotka liittyvät tuu-
20 lettimen ohjausreleeseen 23, lämmityskattilan ohjausreleeseen 24 ja ilmastointilaitteen ohjausreleeseen 25, jokaisen yhdelle puolelle, vastaavasti. Näiden kolmen releen kelan vastakkaiset puolet koostuvat tuuletin-, lämmityskattila- ja A/C-johtimista, jotka muodostavat järjestelmän
25 neljästä johtimesta toiset kolme johdinta. Todetaan, että kun 24V AC-linja on kytkeyty johonkin tai kaikkiin muista kolmesta johtimesta kiinteiden puolijohdinreleitten 14, 15, 16 (kuvio 1) kautta, noihin johtimiin liittyvät releet virroituvat tällöin sulkeakseen kontaktit, jotka liitty-
30 vät virroitettuun releeseen ja käynnistävät asianmukaisen toiminnon (ts. tuulettimen, lämmityskattilan, ilmastointilaitteen).

Jotta elektroninen säädin toimisi, on tärkeää, että 24V AC-linja on kytkeyty liittimeen T1 (kuvio 1), joka on

kosketuksessa jokaisen puolijohdereleen 14, 15 ja 16 yhteen puoleen. Tuuletin-, lämmityskattila- ja A/C-linjat on kytketty vastaavien releiden toisille puolille siten, että jokaisen releen virroitus vaikuttaa asianmukaiseen lämmitystoimintaan. Minkä tahansa kahden muun linjan kuin 24V AC-linjan kytkentä releeseen estää noihin linjoihin liittyvät toiminnot. Koska lämmityskattilasta tulevia johtimia ei ole merkitty toiminnon mukaan ja niiden ollessa useimmissa tapauksissa koodaamattomia, on epätodennäköistä, että 24V AC-linja tullaan kytkemään T1-liittimeen pelkästä sattumasta. Tästä johtuen tietokoneeseen 10 tallennettu ohjelmisto on varustettu neljän johtimen järjestelmän vuorovaikutteisella asennusohjelmalla tai asennusrutiinilla. Tuon ohjelman vuokaavio on esitetty kuviossa 5, johon erityisesti viitataan seuraavassa selostuksessa.

Neljän johtimen asennusrutiinin alkuun saatetaan päästä syöttämällä näppäimistön 12 (kuvio 1) avulla jokin määrätty numeroyhdistelmä, jonka tietokone tunnistaa pyynnöksi aloittaa neljän johtimen asennustoimenpiteet. Eri-tyinen numeroyhdistelmä, joka tullaan syöttämään, on tyyppillisesti ilmoitettu elektronisen säätimen mukana toimitetuissa asennusohjeissa. (Kuviossa 6 esitetyn tietokonerutiinin ohjaaman viiden johtimen asennustoimenpiteiden tai kuviossa 7 esitetyn tietokonerutiinin ohjaaman kuuma-vesikattilan asennustoimenpiteiden alkuun pääsemiseksi tullaan tarvitsemaan erilainen koodinumeroyhdistelmä). Neljän johtimen asennuksessa parametri nimeltä "optoluku" ("Optocount") on luotu ja se edustaa, milloin tahansa, yhtä kiinteistä puolijohdereleista 14, 15, 16 tai ei mitään näistä releistä. Toimenpidesarjan alussa optoluku nollataan ja asentajaa opastetaan, näytössä 11, kytkemään lämmitys/tuuletus/ilmastointi/jäähdytys-järjestelmä pois toiminnasta. Tämä, ja kaikki muut annetut ohjeet ilmestyvät näyttöön tai voidaan kuulla puhuttuna, englannin kie-

lellä tai jollain toisella kielellä, jota puhutaan maassa, jossa asennusta suoritetaan. Sen jälkeen kun järjestelmä on kytketty pois toiminnasta, jota tyypillisesti tulisi edustamaan näppäimistön 12 jonkin näppäimen käyttö, asentajaa opastetaan kytkemään kaikki lämmitys/jäähdytys-järjestelmän neljä johdinta vastaaviin liittimiin T1 - T4. Opastuksessa neuvotaan, että punainen johdin, mikäli olemassa, tulisi kytkeä liittimeen T1, koska punaista usein käytetään kuuman tai jännitejohtimen tunnusmerkkinä, ja näin se saattaa olla 24V AC-linja. Joka tapauksessa, kun kaikki neljä johdinta on kytketty, riippumatta siitä onko ne kytketty toiminnan suhteen oikein vai ei, asentajaa ohjataan painamaan näppäimistön 12 näppäintä 0. Kun tämä on suoritettu, optolukua lisätään yhdellä luvuksi yksi, joka edustaa porttia P1 ja puolijohderelettä 14. Koska tällä hetkellä optoluku on pienempi kuin neljä, asentajaa opastetaan kytkemään järjestelmä toimintaan. Lisäksi optolukua vastaava tietokoneen 10 antoportti (tässä tapauksessa P1) antaa signaalin tuohon optolukuun liittyvän puolijohdereleen virroittamiseksi. Toisin sanoen puolijohderele 14 virroitetaan. Asentajaa kehoitetaan sitten ilmoittamaan näppäimistön 12 asianomaista näppäintä painamalla mitä tapahtui, kun järjestelmä kytkettiin toimintaan ja puolijohderele 14 virroitettiin. Kun rele 14 on virroitettu, liittimet T1 ja T2 on oikosuljettu yhteen. Jos yksi neljästä T1:een tai T2:een kytketyistä linjoista on 24V AC-linja, releen 14 virroitus tulee aktiivoimaan joko tuulettimen, lämmityskattilan tai ilmastointilaitteen, koska toinen kytketty linja tulee olemaan "Tuuletin-, lämmityskattila-" tai A/C-linja. Kun asentaja painaa näppäintä "0" osoituksena, että ei tuuletin, lämmityskattila eikä ilmastointilaitte ollut aktivoitunut, optoluku tarkastetaan, jotta voidaan nähdä, ylittääkö sen arvo luvun yksi vai ei. Koska näissä oletetuissa olosuhteissa optoluku on yhtä

kuin yksi, mainitun tarkastelun tulos on negatiivinen. Ohjelma opastaa asentajaa sitten vaihtamaan liittimiin T1 ja T2 kytketyt johtimet liittimiin T3 ja T4 kytkettyihin johtimiin; asentajaa opastetaan myös kytkemään järjestelmä pois toiminnasta. Tämän jälkeen tietokoneohjelma palaa kääskysarjan alkuun ja toistaa aiemmat vaiheet määrittäen aluksi, onko optoluku pienempi kuin neljä vai ei. Tällä kertaa kuitenkin yksi kahdesta liittimiin T1 ja T2 kytketyistä johtimista tulee olemaan 24V AC-johdin, joten asentaja kytkettyään järjestelmän jälleen toimintaan syöttää joko luvun "1" (osoituksena, että lämmityskattila tai lämmityskattila ja tuuletin on virroitettu), luvun "2" (osoituksena, että ainoastaan tuuletin on virroitettu) tai luvun "3" (osoituksena, että ilmastointilaitte on virroitettu). Tietokoneohjelma tekee sitten yhden tai useampia kysymyksiä, joiden avulla määritetään mitä näppäimiä asentaja on painanut. Olettaen että asentaja painaa näppäintä "1", tietokoneen optolukua vastaavan antoportin aktivointi peruuntuu vastaavan puolijohdereleen (tässä tapauksessa releen 14) virroituksen peruuttamiseksi. Koska näppäin "1" osoitti, että lämmityskattila oli virroitettu, optolukua vastaava tietokoneen portti (nimittäin P1) nimetään lämmityskattilaportiksi; vastaavasti, releelle 14 osoitetaan lämmityskattilan toiminnan ohjaustoiminto. Seuraava antoportti P2, joka vastaa optolukua plus yksi, aktivoidaan sitten puolijohdereleen 15 virroittamiseksi. Tietokoneohjelma siirtyy sitten takaisin silmukan siihen pisteeseen, jossa optoluvun lisäys tapahtuu.

Optoluvun arvon ollessa nyt kaksi toiminnot toistuvat siten, että asentajaa kehoitetaan jälleen kerran syöttämään numero, joka vastaa järjestelmän toimintaan kytkennän yhteydessä tehtyjä huomioita. Tällä kertaa, koska 24V AC- ja "Lämmityskattila"-linjat on kytketty liittimiin T1, T2, kun järjestelmä kytketään toimintaan, on ai-

noastaan mahdollista, että ei tapahdu mitään, tai että tuuletin virroittuu, tai että ilmastointilaitte virroittuu. Se, että mitään ei tapahdu, on mahdollista ainoastaan, kun 24V AC-linja on kytketty liittimeen T2 liittimen T1 sijaan, viimeksi mainitun ollessa sidottu releiden 14, 15 ja 16, kunkin toiseen puoleen. Olettaen, että asian laita on näin, asentaja syöttää luvun "0" ja koska optoluku on suurempi kuin yksi, näyttöön ilmestytvä opaste kehottaa asentajaa vaihtamaan liittimissä T1 ja T2 olevat kaksi johdinta. Tässä vaiheessa 24V AC-linja on asianmukaisesti kytketty liittimeen T1 ja "Lämmityskattila"-linja on kytketty liittimeen T2. Lisäksi "Tuuletin- ja vaihtovirta"-linjat on kytketty liittimiin T3 ja T4, vaikkakaan ei välttämättä tuossa järjestyksessä. Tietokoneohjelma siirtyy nyt takaisin silmukan siihen kohtaan, missä määritetään, onko optoluku pienempi kuin neljä vai ei.

Asentajaa kehoitetaan jälleen kerran kytkemään järjestelmä toimintaan ja vallitsevaa optolukua vastaava tietokoneen antoportti (P2) aktivoidaan, mikä virroittaa puolijohdereleen 15. Nyt on jäljellä vain kaksi mahdollisuutta, jotka riippuvat siitä onko liittimeen T3 kytketty "Tuuletin"- vai A/C-linja. Jos "Tuuletin"-linja on näin kytketty, asentaja painaa näppäintä "2" ja järjestelmä havaitsee sen. Tämän tuloksena tietokoneen 10 antoportin P2, joka vastaa vallitsevaa optolukua, aktivointi peruutetaan ja se nimitetään tuuletusportiksi, ja täten tuulettimen toiminnan ohjaustoiminto osoittuu releelle 15. Portti P3, joka vastaa optoluvun arvoa plus yksi, aktivoidaan virroittamaan rele 16. Tietokoneen ohjelma siirtyy sitten takaisin silmukan siihen kohtaan, missä optoluvun lisäys arvoon kolme tapahtuu ja antoportti P3 aktivoidaan.

Ainoa jäljellä oleva mahdollisuus, sen jälkeen kun järjestelmä on kytketty toimintaan, on että ilmastointilaitte virroittuu, minkä seurauksena asentaja syöttää nume-

ron "3" näppäimistön 12 kautta. Tästä syystä ilmastointilaitteen toiminnan ohjaustoiminto täytyy osoittaa releelle 16. Vastaavasti, tietokoneen ohjelma peruuttaa portin P3 aktivoinnin, nimittää tuon portin ilmastointilaitteportiksi ja aktivoi tietokoneen portin, joka vastaa antoporttia plus yksi. Tätä porttia ei ole kytketty järjestelmään, joten mitään vaikutusta ei voida huomioida. Tietokoneen ohjelma siirtyy nyt takaisin silmukan kohtaan, missä optoluvun lisäys tapahtuu ja nyt määritellään, että optoluku ei ole pienempi kuin neljä; tosiasiassa optoluku on yhtä suuri kuin neljä. Näissä olosuhteissa järjestelmä tunnistaa, että asennustoimenpiteet on saatettu päätökseen ja ohjaa ohjelman meidän edellä mainitussa, USA:ssa myönnetyssä patentissamme US 4 725 001 kuvatun pääohjelman pariin tai asianmukaiseen kohtaan muissa ohjelmissa, joita käytetään minkä tahansa muun elektronisen taakse- tai eteenpäin säädettävän elektronisen säätimen yhteydessä.

Edellä esitetystä käy ilmi, että neljän johtimen asennustoimenpiteiden periaatteena on, että ensimmäinen rele 14 virroitetaan ja asentajaa kehoitetaan ilmoittamaan järjestelmälle virroitettuiko tuuletin, lämmityskattila vai ilmastointilaitte. Jos yksi näistä virroitui, järjestelmä nimittää aktivoidun portin virroitettulle komponentille omistetuksi portiksi, ja vastaava rele osoitetaan ohjaamaan tuon komponentin toimintaa. Jos mikään komponenteista ei virroitunut, järjestelmä havaitsee, että 24V AC-linjaa ei ole kytketty liittimeen T1 tai T2, ja tästä syystä on tarpeen, että liittimissä T1 ja T2 oleva johdinpari vaihdetaan liittimissä T3 ja T4 olevaan johdinpariin. Näissä olosuhteissa joko tuuletin, lämmityskattila tai ilmastointilaitte virroituu, ja asianmukainen tietokoneportti ja rele osoitetaan virroitettua komponenttia varten. Varmistus siitä, että 24V AC linja on kytketty liittimeen T1, saadaan siinä vaiheessa, kun portin P2 osoitus tapahtuu

(portin Pl osoituksen jälkeen). Jos mikään komponenteista ei virroitunut sen jälkeen, kun portin Pl osoitus on tapahtunut, järjestelmä havaitsee, että 24V AC-linja on kytketty liittimeen T2 liittimen T1 sijaan, ja vaatii asentajaa vaihtamaan nämä kaksi johdinta keskenään. Järjestelmä siirtyy sitten eteenpäin määrittäen, mitkä komponentit on kytketty liittimiin T3 ja T4, asentajan näppäimellä suorittaman syötön seurauksena, ja suorittaa tietokoneen antoporttien osoituksen asianmukaisesti.

10 Viiden johtimen asennus

Tyypillinen viidellä johtimella varustettu lämmitys/jäähdytys-järjestelmä on esitetty kaaviokuvana kuviossa 3, johon nyt erityisesti viitataan. Ensiöjännite syötetään muuntajan 30 ensiökäämin 31 yli ja alennetaan 24 volttiin kahdesta erillisestä ja eristetystä toisiokäämistä 32 ja 33 kummankin kautta. Toisiokäämi 32 liittyy lämmityskattilaan ja tuulettimeen, ja sen yhden puolen nimityksenä on 24V AC (Tuuletin/lämmityskattila). Käämin 32 toinen puoli on kytketty sekä tuulettimen ohjausreleen 34 että lämmityskattilan ohjausreleen 35 relekelojen yhteen puoleen. Tuulettimen ohjausreleen kelan toinen puoli on järjestelmän "Tuuletin"-linja; lämmityskattilan ohjausreleen kelan toinen puoli on järjestelmän "Lämmityskattila"-linja.

25 Toisiokäämi 33 on omistettu ilmastointilaitteelle ja sen yhtenä puolena on 24V AC (A/C) ja toinen puoli on kytketty ilmastointilaitteen ohjausreleen 36 releen keulaan. Ilmastointilaitteen ohjausreleen kelan toisena puolena on A/C.

30 Elektronisen säätimen asentamiseksi viiden johtimen järjestelmään kytkin 17 (kuvio 1) on kytketty yhdistämään liitin T5 puolijohdereleen 16 kontaktin yhteen puoleen, eristämällä täten tuon releen kontaktin muista. Tämä järjestely on yhdenmukainen ilmastointilaitteen 36 ja toisten

5 kahden releen 34, 35 välisen eristyksen kanssa erillisten
toisiokäämien 33 ja 32 johdosta. Todetaan, että elektroni-
sen säätimen asennuksessa viiden johtimen järjestelmään on
ratkaistavana yksi ongelma, jota ei esiinny neljän johti-
men järjestelmässä. Erityisesti, on mahdollista, että 24V
AC "Tuuletin-lämmityskattila"-linja saattaa tulla oikosul-
jettua erilliseen 24V AC (A/C) -linjaan, jos nämä kaksi
10 linjaa kytketään samaan releeseen 14, 15 tai 16, ja jos
tuo rele virroitetaan. Koska johtimia ei ole merkitty,
tämän epäasianmukaisen kytkennän mahdollisuus ei ole kau-
kainen. Tämän lisäksi saatetaan tehdä muitakin ei toivot-
tavia kytkentäyhdistelmiä, jotka johtavat epäasianmukai-
siin ilmoituksiin ja järjestelmän toimintaan. Tästä syystä
viiden johtimen järjestelmän asennustoimenpiteiden yhtey-
15 dessä käytetään erityistä lamppupiiriä, joka on esitetty
kuviossa 4. Lamppupiiriin sisältyy vastus 40 ja merkkivalo
41, jotka on kytketty sarjaan kahden liittimen X ja Y vä-
lille. Lamppu 41 on tyypillisesti 12 voltin vaihtovirta-
lamppu, ja vastuksen 40 tyypillinen vastus on noin kolme-
20 sataaviisikymmentä ohmia. Tämä lamppupiiri mahdollistaa
kytkentöjen tarkastuksen ennen kuin releet 14, 15 ja 16
virroitetaan, ja täten epäasianmukaiset ja mahdollisesti
vaaralliset kytkennät voidaan estää.

Viiden johtimen järjestelmän asennustoimenpiteitä
25 ohjaa tietokoneohjelma, jota edustava vuokaavio on esitet-
ty kuviossa 6, johon nyt erityisesti viitataan. Kun yri-
tyslukuparametri "Attempt Count" (tullaan selostamaan jäl-
jempänä yksityiskohtaisesti) on nollattu, asentajaa keho-
tetaan englanniksi näytön 11 avulla kytkemään mitkä tahan-
sa kaksi järjestelmän viidestä johtimesta (kuvioista 3)
30 lamppupiirin yli liittimiin X ja Y. Jos lamppuun 41 syttyy
valo, se osoittaa, että yksi kytketyistä johtimista on
joko 24V AC (A/C) -linjan 24V AC tuuletin/lämmityskattila-
linja, kun taas toinen kytketty linja on "Tuuletin-, läm-

mityskattila"- tai A/C-linja. Vielä erityisemmin, jos molemmat kytketyt johtimet ovat kahdesta muuntimesta tulevia 24V AC-linjoja, jännitehäviötä ei esiinny tai lampun läpi ei kulje virtaa ja se ei syty. Kaksi kytkettyä ohjauslinjaa (tuuletin, lämmityskattila ja A/C) tuottavat saman tuloksen. Kun lamppupiirissä esiintyy jännitehäviötä, lamppu syttyy siitä huolimatta, että mitään releistä 34, 35 tai 36 ei ole virroitettu, koska lamppupiirin jännitehäviö toimii jännitteen jakajana estäen kahtakymmentäneljää voltia kokonaisuudessaan virroittamasta näitä releitä. Oletetaan nyt, että kaksi kytkettyä johdinta eivät ole saaneet lamppua 41 syttymään, jolloin asentajaa kehoitetaan syöttämään luku "0" näppäimistöä 12 käyttäen. Järjestelmä havaitsee tämän, ja suorittaa sen jälkeen yrityslukuparametrin lisäystoiminnon ja, jos yritysluku ei ole suurempi kuin kolme, järjestelmä tuo näyttöön uuden opasteen asentajaa varten. Yrityslukua käytetään muistikeinona, jonka avulla seurataan, kuinka monta kertaa asentaja on kytkenyt eri parin viidestä järjestelmän johtimesta lamppupiiriin. Jos kytkentää on yritetty yli kolme kertaa ilman, että lamppu 41 on syttynyt, järjestelmä ohjaa asentajaa vaihtamaan lampun uuteen, sillä tällöin sen oletetaan olevan viallisen.

Oletetaan, että yrityslukuparametri ei ole suurempi kuin kolme, jolloin näytössä esiintyvä opaste kehottaa asentajaa vaihtamaan lamppupiirin liittimeen X kytketyn johtimen yhteen toistaiseksi kytkemättömistä johtimista. Uusi opaste kehottaa asentajaa syöttämään numeron "1", jos lamppu syttyy, tai numeron "0", jos se ei syty. Näitä toimenpiteitä jatketaan siihen saakka, kunnes liittimiin X ja Y kytketyt kaksi johdinta saavat lampun 41 syttymään.

Järjestelmän tunnistuessa, että asentajan painama näppäin ei ollut "0", tapahtuu tarkastustoiminto, joka varmistaa, että painettu näppäin oli "1". Minkä tahansa

muun merkin syöttö merkitsee virhesyöttöä ja järjestelmä aloittaa asennustoimenpiteet uudestaan alusta alkaen. (Huom. Tämä rutiinin alkuun palaaminen saattaa sisältyä ohjelman toimintaan jokaisen merkin syötön jälkeen, jos
5 asentaja/käyttäjä on syöttänyt merkin, joka ei ole hyväksyttävä, vaikka tätä ei välttämättä ole selostettu ja kuvattu muiden tässä selostettujen ohjelmarutiinien yhteydessä).

Jos syötetty luku on "1", yritysluku nollautuu ja
10 seuraavaksi järjestelmässä määritellään, mitkä linjat on kytketty lamppupiiriin. Määrittelyn osatoimenpiteenä asentajaa kehoitetaan irrottamaan johtimet liittimistä X ja Y sekä sijoittamaan ne liittimiin T2 ja T1, ja kun tämä on suoritettu, kytkemään järjestelmä toimintaan. Mikä tahansa
15 asentajan näppäimistön 12 kautta syöttämä merkki ilmoittaa, että asentaja on noudattanut ohjeita. (Huom. Tätä tekniikkaa, missä minkä tahansa merkin syöttämisestä vaaditaan jonkin vaaditun tehtävän loppuun saattamisen merkiksi, saatetaan käyttää järjestelmän kaikissa vaiheissa, vaikka siitä ei välttämättä ole erityismainintaa muiden
20 tässä selostettujen ohjelmarutiinien yhteydessä.)

Tietokoneen antoportti P1 käynnistyy sen jälkeen, kun järjestelmä on kytketty toimintaan ja toimiva johdin-
pari on kytketty liittimiin T1, T2. Asentajaa opastetaan
25 sitten syöttämään luku "1", jos ainoastaan lämmityskattila on virroittunut, luku "2", jos sekä lämmityskattila että tuuletin ovat molemmat virroittuneet, luku "3", jos ainoastaan tuuletin on virroittunut, tai luku "4", jos ilmastointilaitte on virroittunut. Järjestelmäparametrille Z
30 osoitetaan painetun näppäimen arvo. Kun näppäintä on painettu ja Z:n arvo osoitettu, asentajaa kehoitetaan kytkemään mikä tahansa kahdesta jäljellä olevasta kytkemättömästä johtimesta lamppupiiriin liittimien X ja Y kautta. Jos lamppupiiriin kytketyt kaksi johdinta eivät aiheuta

lampun syttymistä, asentajaa kehotetaan vaihtamaan ensin yksi näistä johtimista, ja sitten toinen, kytkemättömiin johtimiin siihen saakka, kunnes lamppu syttyy. Kun kaksi jäljellä olevista kolmesta johtimesta aiheuttaa lampun syttymisen, asentajaa kehotetaan ilmoittamaan siitä painamalla mitä tahansa näppäintä. Tässä pisteessä järjestelmä päättlee, onko parametri Z, asentajan järjestelmän toimintaan kytkemisen yhteydessä suorittaman syötön mukaisesti, yhtä suuri kuin yksi, kaksi tai kolme, vai ei. Jos näin on, silloin nyt lamppupiiriin kytketyn johdinparin täytyy koostua linjoista 24V AC (A/C) ja A/C. Tämä pitää paikkansa, koska jos Z on yhtä suuri kuin yksi, kaksi tai kolme, joko ainoastaan lämmityskattila, lämmityskattila ja tuuletin, tai ainoastaan tuuletin virroitettiin, kun järjestelmä kytkettiin toimintaan; liittämiin T1 ja T2 kytketyt kaksi johdinta eivät virroitaneet ilmastointilaitetta. Jotta lamppupiirin liittämiin X ja Y kytketyt kaksi johdinta aiheuttaisivat lampun 41 syttymisen, näiden kahden johtimen on näin ollen oltava ilmastointilaitteen ohjaukseen liittyvät kaksi johdinta. Tästä seuraa, että ilmastointilaitteen ohjauslinjat, jotka on kytketty lamppupiiriin, olisi kytkettävä puolijohdereleeseen 16 liittämiin T4 ja T5 kautta, ja asentajaa opastetaan tähän, jos on päätelty, että parametri Z on yhtä suuri kuin yksi, kaksi tai kolme. Tietokone osoittaa sitten portin P3 ilmastointilaitteportiksi ja releen 16 ilmastointilaitteen ohjausreleeksi. Toisaalta, jos parametri Z on yhtä suuri kuin neljä, asentajaa kehotetaan irrottamaan liittämiin T1, T2 kytketyt kaksi johdinta ja sijoittamaan ne liittämiin T4, T5. Näin siitä syystä, että jos asentaja syötti luvun "4" ilmoittaen, että ilmastointilaitte virroitettiin, kun järjestelmä oli kytketty toimintaan, silloin liittämiin T1, T2 kytketyt kaksi johdinta ovat kyseisiä 24V AC (A/C)- ja A/C-linjoja. Asentajaa kehotetaan myös siirtämään lamp-

pupiiriin liittimien X ja Y kautta kytketyt johtimet liittimiin T1, T2. Portti P3 osoitetaan ilmastointilaitteportiksi.

Portin P3 ilmastointilaitteportiksi osoittamisen jälkeen asentajaa opastetaan kytkemään jäljellä oleva kytkemätön johdin liittimeen T3 ja kytkemään järjestelmä toimintaan. Kun tämä on suoritettu, tietokoneen antoportti P2 aktivoituu ja asentajaa pyydetään syöttämään luku, joka ilmoittaa mikä komponenteista, jos mikään, virroittui releen 15 virroittamisen myötä. Tämä syötetty luku, jonka arvosta muodostuu parametrin Z uusi arvo, on luku "1", jos mikään ei virroittunut, luku "2", jos ainoastaan lämmityskattila tai lämmityskattila ja tuuletin virroittuvat, ja luku "3", jos ainoastaan tuuletin virroittuu. Asentajaa kehoitetaan myös kytkemään järjestelmä pois toiminnasta tässä vaiheessa. Jos syötettiin luku "1", joka ilmoitti, että rele 15 ei virroittanut mitään, asentajaa kehoitetaan vaihtamaan liittimiin T1 ja T2 kytketyt johtimet keskenään ja kytkemään järjestelmän toimintaan. Tietokoneohjelma palaa sitten takaisin silmukan siihen kohtaan, jossa portti P2 aktivoituu ja asentajaa pyydetään jälleen kerran syöttämään luku, joka ilmoittaa, mikä osa virroittui. Jos syötetään luku "2", järjestelmä havaitsee, että "Lämmityskattila"-linja on kytketty liittimeen T3 ja toimii vastavasti osoittaen tietokoneportin P2 lämmityskattilaportiksi ja releen 15 lämmityskattilan ohjausreleeksi. Näin portti P1 on jäänyt ainoaksi portiksi, jota ei ole vielä osoitettu mihinkään tehtävään, ja näissä olosuhteissa sen täytyy olla tuuletinportti. Näin ollen tuuletinporttitoiminto osoitetaan portille P1 ja rele 14 osoitetaan ohjaamaan tuulettimen toimintaa.

Jos asentaja syöttää luvun "3", joka ilmoittaa, että portin P2 aktivoinnin seurauksena ainoastaan tuuletin on virroittunut, silloin tämä portti osoitetaan tuuletin-

portiksi ja Pl osoitetaan lämmityskattilan toimintaan liittyväksi. Kummassakin tapauksessa, sen jälkeen kun kaikki kolme tietokoneporttia on osoitettu johonkin toimintaan, tietokoneohjelma siirtyy meidän edellä mainituksa, USA:ssa myönnettyssä patentissamme US 4 725 001 kuvattuun pääohjelmarutiiniin tai asianmukaiseen kohtaan minkä tahansa muun elektronisen taakse- tai eteenpäin säädettävän elektronisen säätimen ohjelman puitteissa.

Edellä esitetyt menetelmät elektronisen säätimen asentamiseksi joko neljällä tai viidellä johtimella varustettuihin järjestelmiin ovat käytännöllisesti katsoen "idioottivarmoja" siinä suhteessa, että niiden puitteissa asentajaa, jonka ei tarvitse olla erityisesti koulutettu, opastetaan tekemään asianmukaisia kytkentöjä siihen saakka, kunnes järjestelmän johdotuksen oikea kytkentä on saatu kokonaisuudessaan päätökseen. Oikea kytkentä on helppo toteuttaa lyhyessä ajassa siitä huolimatta, että neljän tai viiden johtimen järjestelmän johtimia ei ole merkitty niiden toimintojen mukaan.

20 Kuumavesikattilan asennus

Kuumavesikattila on tyypillisesti kaksijohdinjärjestelmä; toisin sanoen elektronisen säätimen ohjaama lämpötilan säätö tapahtuu kahden johtimen avulla, jotka kytkävät kuumavesikattilan toimintaan ja pois toiminnasta. Meidän USA:ssa myönnettyssä patentissamme US 4 725 001, selostettu kierrätysjärjestelmä ei pysty toimimaan tehokkaasti kaikkien myynnissä olevien kuumavesikattiloiden yhteydessä. Esimerkiksi kuumavesikattilajärjestelmässä, jossa neste pidetään jatkuvasti järjestelmän normaalissa lämmityslämpötilassa tai lähellä sitä (esim. jotta kuumaa vettä olisi saatavissa nopeasti tarvittaessa), kierrätys mihinkään tuota normaalia lämpötilaa alempaan lämpötilaan ei ole mahdollista; täten veden vakiolämpötila ohjaa kuumavesikattilan toimintaa, eikä elektronisen säätimen tun-

nistama tilan lämmitystarve. Tällaisessa tilanteessa on toivottavaa, että vuorovaikutteinen elektroninen säädin ilmoittaa asunnon omistajalle/laitteen käyttäjälle, että olemassa oleva järjestelmä ei ole yhteensopiva asennuksen kohteena olevan elektronisen säätimen kanssa. Tästä syystä alla kuvattuun kuumavesikattilan asennusmenetelmään sisältyy yhteensopimattomuudesta ilmoittava toiminto-ominaisuus. Täten todetaan luonnollisestikin, että tämä ominaisuus ei rajoitu meidän edellä mainitussa patentissamme kuvattuun elektroniseen kierrätyksen ohjaussäätimeen; vaan se on sovellettavissa mihin tahansa elektroniseen säätimeen, joka ei mahdollisesti ole yhteensopiva tai käytössä edullinen määrättyjen lämmitys/jäähdytysjärjestelmien yhteydessä.

Viittaamme nyt ohjelmarutiinin piirroksessa 7 esitettyyn vuokaavioon, missä rutiini alkaa tietokoneen kysyessä asunnon omistajalta näytön 11 (kuvio 1) kautta, onko lämmitys/jäähdytysjärjestelmässä lämpöpumppu vai ei. Jos on, käyttäjä syöttää luvun "1" näppäimistön 12 avulla ja mikroprosessori 10 reagoi tähän tuottamalla näyttöön 11 viestin, joka ilmoittaa, että lämmitys/jäähdytysjärjestelmä ei ole yhteensopiva ja joka ohjaa asunnon omistajaa johdottamaan järjestelmän uudestaan tai palauttamaan elektronisen säätimen myyjälle. Jos asunnon omistaja syöttää luvun "0", mikroprosessori reagoi kysymällä, onko kysymyksessä höyrylämmityspatterijärjestelmä vai ei. Jos asunnon omistaja vastaa myönteisesti (ts. syöttämällä luvun "1" näppäimistön 12 avulla), näyttöön ilmestyy viesti, joka ilmoittaa, että järjestelmä ei ole yhteensopiva. Jos järjestelmä ei ole höyrylämmityspatterityyppinen, asunnon omistajan kielteinen vastaus saa tietokoneohjelman kysymään käytetäänkö järjestelmässä lämmityskattilaan nähden erillistä kuumavesilämmitintä vai ei. Jos vastaus on ei, näyttöön ilmestyy viesti, joka ilmoittaa, että järjestelmä

ei ole yhteensopiva. Ohjelma pysähtyy milloin tahansa yhteensopimattomuudesta ilmoittava viesti ilmestyy näyttöön. Jos kuumavesilämmitin on erillinen lämmityskattilaan nähdessä, asunnon omistajan myönteinen vastaus saa mikroprosessorin ohjaamaan asunnon omistajaa katkaisemaan virran lämmityskattilasta, jos kyseistä virtaa ei ole aikaisemmin katkaistu, ja asunnon omistajan on ilmoitettava, että tämä on suoritettu, painamalla vastaavaa näppäintä näppäimistössä 12. Tämän jälkeen mikroprosessori tuo näyttöön opasteen, joka vaatii, että kuumavesikattilassa olevan veden annetaan jäähtyä vähintään kahden tunnin ajan. Tätä seuraava vaihe voi olla joko asunnon omistajan näppäimistön avulla syöttämä vastaus asianmukaisen aikamäärän kuluttua, tai mikroprosessorin automaattinen toiminnan ajoitus, mikä varmistaa, että pienin sallittu kahden tunnin väliaika on kulunut. Kummassakin tapauksessa käyttäjää kehoitetaan sitten asettamaan elektroninen säädin huonelämpötilaa alhaisempaan lämpötilaan ja kytkemään sitten virran lämmityskattilaan; käyttäjän täytyy ilmoittaa näiden kummankin tehtävän päätökseen saattamisesta painamalla asianmukaista näppäintä näppäimistössä 12. Tässä ohjelman vaiheessa käyttäjää pyydetään ilmoittamaan onko poltin toiminnassa painamalla näppäintä "1" myönteisessä tapauksessa ja näppäintä "0" kielteisessä tapauksessa. Näiden ohjelman muutaman viimeisen vaiheen tarkoituksena on selvittää, mikäli lämmitys/jäähdytysjärjestelmää ohjaavat piirit ovat yhteensopivia meidän edellä mainitussa, USA:ssa myönnetyssä patentissamme US 4 725 001, kuvatus elektronisen säätimen ohjausjärjestelmän kanssa. Tämä testi määrittelee varsinkin ohjaako järjestelmän elektroninen säädin sekä poltinta että kierrätyspumppua, vai ainoastaan kierrätyspumppua. Jos käytössä on sisäinen lämpötilansäätö (esim. upposäätö, jne.) meidän edellä mainitussa patentissamme kuvattu automaattinen elektroninen säädin ei voi kierrättää veden läm-

pötilaa järjestelmässä. Jos elektroninen säädin ei ohjaa polttimen toimintaa, käyttäjä voi palauttaa yksikön myyjälle tai johdottaa järjestelmän uudestaan siten, että siitä muodostuu yhteensopiva (ts. siten, että elektroninen säädin ohjaa sekä polttimen että kierrätyspumpun toimintaa). Täten, jos poltin virroituu, kun virta kytketään lämmityskattilaan, on selvää, että jokin muu kuin elektroninen säädin ohjaa toimintaa. Jos poltin ei ole toiminnassa, elektroninen säädin ohjaa poltinta ja järjestelmä on yhteensopiva.

Oletetaan, että järjestelmä on yhteensopiva, silloin käyttäjää ohjataan katkaisemaan virta lämmityskattilasta ja sen jälkeen poistamaan vanha elektroninen säädin järjestelmästä. Kun tämä on suoritettu, näppäimistön kautta suoritetun asianmukaisen syötön ilmoittamana, ohjelman johtimien kytkentäosuus alkaa. Koska kuumavesikattilajärjestelmässä on vain kaksi siihen kytkettyä johdinta, käyttäjää ohjataan kytkemään elektronisen säätimen kaksi johdinta mikroprosessorin 10 liittimiin T1 ja T2 missä tahansa järjestyksessä. Tässä tilanteessa puolijohderele 14 osoitetaan ohjaamaan kuumavesikattilan toimintaa elektronisen säätimen tunnistaman lämpötilan mukaisesti. Käyttäjää ohjataan sitten kiinnittämään uusi elektroninen säädin seinään, kytkemään virta lämmityskattilaan ja painamaan sitten näppäimistössä olevaa nollauspainiketta pääohjelman toiminnan käynnistämiseksi.

Automaattinen kytkentä

Tämän nyt kyseessä olevan keksinnön puitteissa on mahdollista toteuttaa vuorovaikutteinen elektroninen säädin, joka automaattisesti mukautuu mihin tahansa kytkentöihin, jotka asentaja on tehnyt lämmitys/tuuletus/ilmastointi/jäähdytysjärjestelmän johtimien ja elektronisen säätimen välillä. Tässä yhteydessä viitataan liitteenä oleviin piirustuksiin kuuluvaan kuvioon 8. Piirikytkennät

ovat samankaltaisia kuin kuviossa 1 esitetyt siinä suhteessa, että mikroprosessori 10 toimii samalla tavalla näyttöpäätteen 11, näppäimistön 12, lämpötila-anturin 13 sekä mikroprosessorin antoportteihin P1, P2 ja P3 vastavasti kytkettyjen kiinteiden puolijohdereleiden 14, 15 ja 16 suhteen. Kuviossa 8 esitetty piiri on lisäksi varustettu puolijohdereleellä 18, joka toimii mikroprosessorin antoportin P4 avulla. Kun releen 18 kontaktit on suljettu, solenoidi 15 virroituu ja muuttaa neliasentoisen solenoidin avulla toimivan kytkimen, jonka navat on merkitty numeroilla 51, 52, 53 ja 54, jokaisen neljän navan asentoa.

Kiinteiden puolijohdereleiden 14, 15 ja 16 kontaktit on kytketty neljään linjaan A, B, C ja D siten, että linja A on kytketty jokaisen releen yhteen kontaktiin samalla, kun linjat B, C ja D on kytketty vastaavien releiden 14, 15 ja 16 toiseen kontaktiin. Kytkinnapojen 51, 52, 53 ja 54 neljä asentoa on kytketty linjojen A, B, C ja D kautta releiden 14, 15 ja 16 eri kontakteihin solenoidin käyttämän kytkimen asennosta riippuen. Yhteisliitin jokaisessa kytkinnavassa 51, 52, 53 ja 54 on kytketty vastaavaan elektronisen säätimen liittimeen T1, T2, T3 ja T4. Täten elektronisen säätimen liittimet ovat ohjattavasti kytketyt releiden 14, 15 ja 16 eri kontakteihin linjojen A, B, C ja D kautta solenoidikäyttöisen kytkimen asennon mukaisesti. Taulukosta I käy ilmi mihin linjaan (ts. linjoihin A, B, C tai D) mikin elektronisen säätimen liitin (T1, T2, T3, T4) on kytketty kytkimen jokaisessa asennossa.

Taulukko I

Kytkimen asento		T1	T2	T3	T4
5	1	A	B	C	D
	2	B	C	D	A
	3	C	D	A	B
	4	D	A	B	C
10	Käytössä, kun kuviossa 8 esitettyä elektronista säädintä asennetaan, asentaja voi kytkeä lämmitys/tuuletus/ilmastointi/jäähdytys-järjestelmän neljä linjaa (katso kuvio 2) mihin tahansa elektronisen säätimen liittimistä T1, T2, T3 ja T4. Asentajan määrättyihin mikroprosessorin				
15	10 synnyttämiin ja näytössä 11 esiintyviin opasteisiin ja kysymyksiin antamista vastauksista riippuen mikroprosessori siirtää solenoidin 50 perä jälkeen eri asentoihin siihen saakka, kunnes määrätyt vaatimukset on täytetty. Näin ollen solenoidin käyttämän kytkimen johdosta asentaja voi				
20	kytkeä jokaisen lämmitys/tuuletus/ilmastointi/jäähdytys-järjestelmän johtimen ainoastaan kerran; tietokone käynnistää kytkimen automaattisesti asianmukaisten kytkentöjen aikaansaamiseksi. Tämä toiminta on esitetty kuvion 9 tietokoneohjelman vuokaaviossa, johon nyt erityisesti viitataan.				
25	Kuviossa 9 esitetyn neljän johtimen asennusrutiinin alussa asentajaa ohjataan kytkemään kaikki neljä johdinta vastaaviin elektronisen säätimen liittimiin T1, T2, T3 ja T4, kytkemällä punainen johdin liittimeen T1, jos suinkin mahdollista. Asentajaa kehoitetaan myös painamaan näppäimistön nollanäppäintä, kun johtimien kytkentä on suoritettu, vaikka tämä ei ilmene kuvioista 9. Tämän jälkeen asentajaa kehoitetaan kytkemään järjestelmä toimintaan (ts. kytkemään virta lämmitys/tuuletus/ilmastointi/jäähdytys-				
30					

järjestelmään). Kun tämä on suoritettu, mistä on ilmoitettu painamalla näppäimistön 12 0-näppäintä tai jotain muuta näppäintä, mikroprosessorin 10 antoportti P1 tuottaa signaalin, joka virroittaa puolijohdereleen 14. Asentajaa

5 kehoitetaan sitten ilmoittamaan painamalla näppäimistön 12 asianmukaista näppäintä, onko mikään lämmitys/tuuletus/-ilmastointi/jäähdytys-järjestelmän komponenteista (ts. tuuletin, lämmityskattila tai ilmastointilaitte) aktivoitunut vai ei. Olisi otettava huomioon, että solenoidin käyttämän kytkimen alkuperäisessä asennossa elektronisen säätimen liittimet T1 ja T2 on kytketty linjoihin A ja B ja tästä syystä puolijohdereleen 14 kontakteihin. Jos 24V AC -järjestelmälinja on kytketty jompaan kumpaan liittimistä T1 ja T2, silloin yksi lämmitys/tuuletus/ilmastointi/jäähdytysjärjestelmän komponenteista (ts. se komponentti, jota

10 varten linja on kytketty toiseen terminaaleista T1 ja T2) virroituu tällä kerralla. Asentaja ilmoittaa asianmukaista näppäintä painamalla, onko komponentti tosiasias-
sa virroittunut vai ei. Jos virroittumista ei ole lainkaan tapahtunut, mikroprosessori tuottaa käynnistyssignaalin antoportissa P4 puolijohdereleen 18 virroittamiseksi, mikä saa solenoidin 50 kiertämään kytkintä yhden asennon verran (ts. asentoon 2, jossa jokainen navoista 51, 52, 53 ja 54 on kuvion asennossa klo 12). Tämä rutiini toistuu siihen

15 saakka, kunnes järjestelmän jokin komponentti virroituu puolijohdereleen 14 käynnistyksen johdosta, mikä osoittaa, että yksi linjoista A ja B on kytketty 24V AC -järjestelmälinjaan. Kun tämä on tapahtunut, mikroprosessori 10 kytkee antoportin P1 pois toiminnasta puolijohdereleen 14

20 virroituksen peruuttamiseksi, ja virroittaa antoportin P2 puolijohdereleen 15 käynnistämiseksi. Asentajaa pyydetään jälleen kerran osoittamaan, onko mikään järjestelmän komponenteista virroittunut. Jos jokin järjestelmän komponentti on virroittunut tällä kertaa, silloin 24V AC -linja

25
30

on kytketty asianmukaisesti linjaan A ja näin ollen kunkin puolijohdereleen 14, 15 ja 16 yhteen kontaktiin. Toisaalta, jos mikään järjestelmän komponenteista ei ole virroit-

5 tunut tällä kertaa, silloin 24V AC -linja on kytketty B-linjaan ja näin ollen ainoastaan puolijohdereleeseen 14. Oletetaan, että viimeksi mainittu tilanne vallitsee ja asentaja syöttää ilmoituksen näppäimistön 12 kautta, että mikään järjestelmän komponenteista ei ole virroit-

10 tunut. Mikroprosessori reagoi antoportissa P4 saaden puolijohdereleen 18 siirtämään solenoidikäyttöistä kytkintä kolmen asennon verran. Tässä yhteydessä tullaan huomaamaan, että jokainen kytkinnavoista 51, 52, 53 ja 54 on johdotettu siten, että navan asento, jossa sille osoitettu elektronisen säätimen liitin on kytketty linjaan A on tosiasias-

15 siirretty kolme asentoa myötäpäivään asennosta, jossa napa kytkee sen elektronisen säätimen liittimen ja linjan B keskenään. Täten, oletetaan esimerkiksi, että solenoidikäyttöinen kytkin on alunperin asennossa 3, eli asennossa klo 3, missä elektronisen säätimen liitin T4 on kytkinn-

20 van 54 avulla kytketty linjaan B ja täten puolijohdereleeseen 14. Aikaisemmin selostetun perusteella olemme päätelleet, että linja B on kytketty 24V AC -järjestelmälinjaan, jonka täytyy näin ollen olla kytketty elektronisen säätimen liittimeen T4. Kytkinnavan 54 täytyy kytkeä elektronisen säätimen liitin T4 linjaan A, jotta 24V AC -järjestelmälinja liittyyisi asianmukaisesti kaikkiin kolmeen puolijohdereleeseen 14, 15 ja 16. Tämä saavutetaan, kuten on selostettu, saattamalla solenoidikäyttöinen kytkin kiertymään kolmen asennon verran myötäpäivään, nimittäin asen-

25 toon 2 eli asentoon klo 12, jossa kytkinnapa 54 kytkee elektronisen säätimen liittimen T4 linjaan A. Toisaalta, jos puolijohdereleen 15 käynnistytksen yhteydessä yksi lämmitys/tuuletus/ilmastointi/jäähdytys-järjestelmän komponenteista on virroitettu, mikroprosessori määrittelee

30

asentajan vastausten perusteella, että 24V AC -linja on asianmukaisesti kytketty linjaan A jokaisen puolijohdereleen 14, 15 ja 16 kohdalla. Kun 24V AC -linja on asianmukaisesti kytketty linjaan A, mikroprosessori saattaa näyttöön 11 pyynnön, jossa asentajaa pyydetään painamaan asianomaista näppäintä näppäimistössä 12 sen mukaan, mikä järjestelmän komponenteista on virroitettu. Siten, jos ainoastaan tuuletin on virroitettu, asentajaa kehoitetaan painamaan näppäintä 1; jos tuuletin ja poltin on virroitettu, asentajaa kehoitetaan painamaan näppäintä 2; ja jos tuuletin ja ilmastointilaitte on virroitettu, asentajaa kehoitetaan painamaan näppäintä 3. Täten ilmoitettu virroitettu järjestelmän komponentti osoitetaan sitten puolijohdereleen 15 ja mikroprosessorin antoportin P2 toiminnan piiriin. Mikroprosessori peruuttaa sitten puolijohdereleen 15 käynnistytksen antoportissa P2 ja virroitaa puolijohdereleen 16 antoportissa P3. Asentajaa pyydetään jälleen kerran painamaan asianmukaista näppäintä näppäimistössä 12 osoittaakseen, mikä järjestelmän komponenteista on virroitettu. Asianmukainen toiminto osoitetaan puolijohdereleelle 16 ja antoportille P3, ja jäljellä oleva osoittamaton toiminto osoitetaan antoportille P1 ja puolijohdereleelle 14. Ohjelmarutiini loppuu sitten kaikkien lämmitys/tuuletus/ilmastointi/jäähdytys-järjestelmän johtimien ollessa asianmukaisesti kytkettyjä ja tunnistettuja tietokoneen porteissa.

Todetaan, että solenoidikäyttöinen nelinapainen kytkin voidaan korvata kytkinmatriisilla. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää käsikäyttöistä peukalopyöräkytkintä tai vastaavaa, jonka avulla asentaja siirtää kytkimen asentoja eteenpäin tietokoneen ohjeiden mukaisesti siihen saakka, kunnes lämmitys/tuuletus/ilmastointi/jäähdytys-järjestelmän linjat on kytketty asianmukaisesti. Käsikäyttöinen kytkin on huokeampi kuin solenoidikäyttöinen kytkin, mutta

mahdollistaa siitä huolimatta vain yhteen kertaan tapahtuvan järjestelmän neljän johtimen kytkemisen elektronisen säätimen liittimiin. Samaa yllä kuvattua, ainoastaan yhteen kertaan neljän johtimen järjestelmässä tapahtuvan
5 kytkennän sallivaa menetelmää voidaan myös käyttää viiden johtimen järjestelmissä.

Loppupäätelmä

Tämän nyt kyseessä olevan, vuorovaikutteista elektronista säädintä koskevan keksinnön etusijalle asetettu
10 muunnos, kuten tässä on selostettu, koostuu yleiskäyttöön tarkoitettu mikroprosessorista, joka toimii ainutlaatuisen tietokoneohjelman avulla esitettyjen tavoitteiden toteuttamiseksi. On luonnollisesti todettava, että tämän keksinnön piiriin kuuluvat myös muunnokset, jotka koostuvat
15 yksinomaan erikoiskäyttöön tarkoitetuista analogia- ja/tai digitaalilaitteista, sekä sellaisista erikoiskäyttöön tarkoitetuista laitteista, joita käytetään yhdessä asianmukaisten tietokoneohjelmien kanssa.

Vaikka etusijalle asetetun muunnoksen on kuvattu
20 automaattisesti konfiguroivan osoitetut portit ja releet (ts. ohjauspiirit) ohjaamaan määrättyjä laitteita (ts. lämmityskattilaa, tuuletinta, ilmastointilaitetta), asentajaa voidaan tämän nyt kyseessä olevan keksinnön puitteissa ohjata aktivoimaan asianmukaiset kytkimet tai muut
25 komponentit järjestelmän releiden konfiguroimiseksi osoitettujen toimintojen mukaisesti.

Edellä esitetystä kuvauksesta voidaan todeta, että tämä nyt kyseessä oleva keksintö käsittää uuden vuorovaikutteisen elektronisen säätimen ja ainutlaatuisen menetelmän, jota käyttämällä asunnon omistaja tai muu elektronisen
30 säätimen käyttäjä voi asentaa elektronisen säätimen asianmukaisesti ilman pelkoa väärin suoritetuista sähkökytkennöistä.

Tämän nyt kyseessä olevan keksinnön mukaisen uuden ja parannetun vuorovaikutteisen elektronisen säätimen ja sen käyttömenetelmän etusijalle asetettujen muunnosten kuvauksen jälkeen todetaan, että niiden joilla on taitoja
5 tällä alueella, uskotaan tässä annettujen neuvojen mukaan tulevan saamaan vihjeitä muista muunnoksista, variaatioista ja muutoksista. Tästä syystä todetaan, että kaikki sellaiset variaatiot, muunnokset ja muutokset kuuluvat tämän nyt kyseessä olevan keksinnön piiriin kuten liitteessä olevissa
10 patenntivaatimuksissa on määritelty.

Patenttivaatimukset:

1. Elektroninen säädin, joka on tarkoitettu lämpötilaa säättävän laitteen käytön ohjaukseen, tämän laitteen
5 ollessa tyypiltään sellainen, että siinä on lukuisia johtimia, joihin säädin täytyy kytkeä, t u n n e t t u siitä, että säädin käsittää:

tietojen syöttövälineet (12), jotka mahdollistavat tietojen käsin suoritettavan syötön mainittuun säätimeen;

10 välineet (11) yksittäisten viestien tuottamiseksi ihmisen ymmärtämällä kielellä;

välineet (10,11, Fig. 5) tuottamaan sarja kehotteita, jotka ohjaavat asentajaa suorittamaan laitteen (20-25) johtimien ja säätimen (10-16) pisteiden (T1-T5) välisten
15 sähkökytkentöjen järjestämisen kattavaan menetelmään kuuluvat vaiheet; ja pyytämään vastetietojen syöttämistä syöttövälineen (12) kautta, osoittamaan laitteeseen (20-25) kohdistuvaa vaikutusta, kun tietyt näistä vaiheista suoritetaan; ja

20 ohjausvälineet (10), jotka reagoivat mainittujen vastetietojen syöttöön automaattisesti muokaten säätimen (10-16) toimimaan asianmukaisesti käyttäjän suorittamien mainittujen johtimien kytkennän yhteydessä, ohjausvälineiden (10) käsittäessä vastetietoihin reagoivat välineet
25 (Fig. 5), jotka ilmoittavat muista kuin asianmukaisista kytkennöistä lämpötilaa säättävän laitteen (23-25) johtimien (A-D) ja säätimen pisteiden (T1-T4) välillä johtimien (A-D) kytkemiseksi automaattisesti asianmukaisesti säätimeen (10-16).

30 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen säädin, t u n n e t t u siitä, että mainittu, muihin kuin asianmukaisista kytkennöistä kertoviin ilmoituksiin reagoiva väline (10, Fig. 6) käsittää kytkinvälineet (14-16).

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen säädin (10-16),
t u n n e t t u siitä, että säädin käsittää vähintään
kaksi yksittäin käynnistettävää, lämpötilaa säätävää lai-
tetta (23-25 ja jossa mainittu ohjausväline (10) käsittää:

5 ensimmäisen (14) ja toisen (15) ohjauspiirin; ja
 välineet, joiden avulla kunkin lämpötilaa säätävän
laitteen (23-25) käynnistuksen ohjaus nimetään mainittujen
vastetietojen perusteella ensimmäisen (14) ja toisen (15)
ohjauspiirin keskuudesta kyseiselle ohjauspiirille.

10 4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen säädin (10-16),
t u n n e t t u siitä, että säädin käsittää lisäksi joh-
don testausvälineet (Fig. 6) mainittujen johtimien testaa-
miseksi kaksi kerrallaan ja ilmoittaa, kun ainoastaan yksi
testatuista johtimista on käyttöjännitejohto.

15 5. Automaattinen vuorovaikutusmenetelmä elektroni-
sen säätimen (10-16) ja asentajan välillä, säätimen oh-
jaaman lämpötilaa säätävän laitteen (23-25) useiden johti-
mien ja säätimen (10-16) välisten sähkökytkentöjen asian-
mukaista toteuttamista varten, säätimen (10-16) sisältä-
20 essä ohjausvälineet (10, Fig. 5) säätimen automaattiseen
mukauttamiseen lämpötilaa säätävän laitteen (23-25) asian-
mukaisen toiminnan toteuttamiseksi asentajan suorittamien
mainittujen johtimien kytkentöjen vallitessa, ja mainit-
tujen ohjausvälineiden (Fig. 5) sisältäessä välineet sää-
25 timen (10-16) pisteiden (T1-T5) ja johtimien välisten kyt-
kentöjen automaattisesti tapahtuviin muutoksiin, t u n -
n e t t u siitä, että menetelmä käsittää seuraavat vai-
heet:

 pyydetään (Fig. 5) asentajaa tekemään ilmoitus
30 käynnistämiensä toimenpiteiden vaikutuksesta säätimeen
(10-16) ja vastaanotetaan (Fig. 5) tämä ilmoitus;

 tuotetaan joukko peräkkäisiä ohjaavia kehotteita
(Fig. 5) ihmisen ymmärtämällä kielellä asentajan ohjaami-
seksi seuraamaan vastaavia vaiheita laitteen (23-25) joh-

timien sähköiseksi kytkemiseksi säätimen pisteisiin (T1-T5), mainittujen opasteiden (Fig. 5) sisältäessä myös asentajalle tarkoitettuja ohjeita syöttää tekemänsä huomiot laitteen (23-25) vasteista, ja

5 järjestetään ohjausväline (10) asentamaan säädin asianmukaiseen toimintaan vasteena asentajan huomioimien laitereaktioiden syötölle asentajan suorittamien mainittujen johtimien kytkentöjen vallitessa, ja jos syötetyt, asentajan havaitsemat vasteet osoittavat, että asentajan
10 tekemät johtimien ja pisteiden (T1-T5) väliset kytkennät eivät ole säätimen (10-16) vaatimalla tavalla asianmukaisia kytkentöjä, saadaan mainitut kytkentöjen muutosväli-
neet (Fig. 5) automaattisesti muuttamaan johtimien ja pis-
teiden (T1-T5) väliset kytkennät.

15 6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen menetelmä, t u n -
n e t t u siitä, että mainitut asentajan havaitsemat lai-
tevasteet syötetään käsin säätimeen näiden vasteiden koo-
dattuina merkkeinä.

20 7. Patenttivaatimuksen 5 mukainen menetelmä, t u n -
n e t t u siitä, että mainitut ohjaavat opasteet näyte-
tään näyttölaitteella.

8. Patenttivaatimuksen 5 mukainen menetelmä, t u n -
n e t t u siitä, että mainitut ohjaavat opasteet ovat
korvin kuultavia.

25 9. Patenttivaatimuksen 5 mukainen menetelmä, missä
lämpötilaa säätävä laite (23-25) on koneellinen lämmitys-
ja ilmastointijärjestelmä, joka sisältää kolme ohjattua
yksikköä, nimittäin lämmityskattilan (24), ilmastointi-
laitteen (25) ja tuulettimen (23);

30 missä säätimeen (10-16) sisältyy kolme ohjauspiiriä
(14-16), joista jokainen pystyy ohjaamaan minkä tahansa
yksikön (23-25) toimintaa; menetelmän ollessa t u n -
n e t t u siitä, että siihen lisäksi sisältyy vaihe, jos-
sa asentajan havaitsemien laitteiden vasteiden perusteella

nimetään jokainen ohjauspiireistä (14-16) toimimaan yhden vastaavista yksiköistä (23-25) ohjaimena.

10. Patenttivaatimuksen 5 mukainen menetelmä, missä lämpötilaa säättävä laite, on koneellinen lämmitys- ja il-
5 mastointijärjestelmä, säätimeen sisältäessä neljä säädin-
liitintä (T1, T2, T3, T4), neljä ohjausjohtoa (A, B, C, D), ja kytkentöjen muutosväline (Fig. 6) käsittää käynnistettävät kytkentävälineet liittimien (T1-T4) kytkemiseksi ohjausjohtoihin (A-D) yksittäin ja minä tahansa yhdistel-
10 mänä, missä johtimien joukko sisältää neljä johdinta, nimittäin käyttöjännitejohtimen, tuulettimen johtimen, lämmityskattilan johtimen ja ilmastointilaitteen johtimen, t u n n e t t u siitä, että menetelmään sisältyy seuraavat vaiheet:

15 (a) ohjataan asentajaa kytkemään neljä johdinta (A-D) säätimen neljään liitimeen (T1-T4) tunnistamatta välttämättä mitkä johtimet on kytkettävä mihin säädinliittimiin (T1-T4);

(b) ohjataan asentajaa kytkemään virta laitteeseen;

20 (c) aktivoidaan ensimmäinen ohjauspiiri säätimen ohjauslinjojen (A) ja (B) välissä;

(d) ohjataan asentajaa ilmoittamaan, käynnistyykö mikään laitteiston osa, vai ei, vasteena vaiheelle (c);

(e) vasteena asentajan antamaan kielteiseen ilmoitukseen vaiheessa (d) käynnistetään kytkentäväline (Fig. 5) muuttamaan, mitkä säätimen liittimet (T1-T4) on kytketty mihin ohjauslinjoihin (A-D), ja toistetaan vaihe (d);

25 (f) vasteellisesti asentajan antamaan myönteiseen ilmoitukseen vaiheessa (d), peruutetaan ensimmäisen ohjauspiirin (14-16) aktivointi ja aktivoidaan toinen ohjauspiiri (14-16) linjojen (A) ja (C) välillä;

30 (g) ohjataan asentaja ilmoittamaan, käynnistyykö mikään laitteiston osa, vai ei, vaiheen (f) vaikutuksesta;

(h) vasteena asentajan antamaan kielteiseen ilmoitukseen vaiheessa (g) käynnistetään kytkentäväline (Fig. 5) siten, että säätimen liitin (T1-T4), johon käyttöjännitejohdin on kytketty on sähköisesti kytketty ohjausjohtoon (A);

(i) vasteena asentajan antamaan joko myönteiseen ilmoitukseen vaiheessa (g) tai vaiheen (h) loppuun saatamiseen, ohjataan asentaja ilmoittamaan, missä seuraavista tiloista laite on: (1) tuuletin (23) toiminnassa; (2) ilmastointilaitte (25) toiminnassa; ja (3) lämmityskattila (24) toiminnassa;

(j) osoitetaan vaiheessa (i) tilojen (1), (2) tai (3) syötön seurauksena tuon syötetyn tilan määrittämän yksikön (23-25) ohjaus mainitulle toiselle ohjauspiirille (14-16); ja

(k) peruutetaan toisen ohjauspiirin (14-16) aktiivointi ja aktivoidaan ohjauslinjojen (A) ja (C) välinen kolmas ohjauspiiri (14-16).

11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että se käsittää lisäksi seuraavat vaiheet:

(1) ohjataan asentaja ilmoittamaan, mikä seuraavista tiloista vaikuttaa laitteessa: (1) tuuletin (23) toiminnassa; (2) ilmastointilaitte (25) toiminnassa; ja (3) lämmityskattila (24) toiminnassa;

(m) nimetään vaiheessa (1) tilojen (1), (2) tai (3) syötön seurauksena tuon syötetyn tilan määrittämän yksikön (23-25) ohjaus mainitulle kolmannelle ohjauspiirille (14-16); ja

(n) nimetään aikaisemmin ohjausta vaille jääneen yksikön (23-25) ohjaus mainitulle ensimmäiselle ohjauspiirille (14-16).

12. Patenttivaatimuksen 5 mukainen menetelmä, missä lämpötilaa säätävään laitteeseen (23-25) sisältyy n riip-

pumattomasti käynnistettävää ja sähköisesti virroitettavaa laitetta, missä n on kokonaisluku, joka on vähintään yhtä suuri kuin kaksi, missä mainittujen johtimien (A-D) lukumäärä on kokonaisluku, joka on vähintään yhtä suuri kuin $n+1$, ja missä vähintään yksi johtimista (A-D) toimii käyttöjännitejohtona ainakin kahdelle laitteista (23-25), missä säätimen (10-16) ohjausvälineeseen (14-16) sisältyy n käynnistettävää ohjainta (14-16), jotka nimetään ohjaamaan vastaavasti n :ää laitetta (23-25), menetelmän ollessa
10 t u n n e t t u siitä, että siihen sisältyy seuraavat vaiheet:

(a) ohjataan asentaja kytkemään mainitut johtimet (A-D) vastaaviin liittimiin (T1-T4) säätimessä (10-16) ilman, että välttämättä määritetään, mitkä johtimet (A-D) on
15 kytkettävä mihin liittimiin (T1-T4);

(b) ohjataan asentaja kytkemään virta mainittuun laitteeseen ja syöttämään ilmoitus siitä, mikä mainituista sähköisesti virroitettavista laitteista (23-25) on virroitettu, jos mikään;

20 (c) vaiheessa (b) syötetyn ilmoituksen seurauksena:

(c.1) jos syötetty ilmoitus osoittaa, että mainituista laitteista (23-25) ei mikään ole virroittunut saaden mainitut kytkennän muutosvälineet (Fig. 5) automaattisesti muuttamaan sisäiset kytkennät säätimessä (10-16)
25 liittimien (T1-T4) ja ohjaimien (14-16) välillä; ja toistaen vaiheet (b) ja (c);

(c.2) jos syötetty ilmoitus osoittaa, että jokin laitteista (23-25) on virroittunut, ohjaimista (14-16) ensimmäisen nimeäminen tuon virroitettun laitteen (23-25) ohjaukseen.
30

13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että n on yhtä suuri kuin kolme ja mainittu menetelmä sisältää lisäksi vaiheet:

(d) vasteena vaiheen (c.2) päätökseen saattamiselle käynnistetään ohjaimista (14-16) toinen automaattisesti ja ohjataan asentaja syöttämään ilmoitus siitä, mikä sähköisesti virroitettavista laitteista on virroitettu;

5 (e) vaiheessa (d) osoitetaan syötetyn ilmoituksen seurauksena mainitun toisen ohjaimen ohjaamaan laitetta, jonka on ilmoitettu olevan virroitettu vaiheessa (d); ja

 (f) osoitetaan mainituista ohjaimista kolmas ohjaamaan sähköisesti virroitettavaa laitetta, jota varten
10 ohjaustoimintaa ei ole aikaisemmin virroitettu.

14. Patenttivaatimuksen 12 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että se lisäksi käsittää vaiheet:

 (d) vasteena vaiheen (c.2) päätökseen saattamiselle käynnistetään automaattisesti peräkkäin n-2 jäljellä olevista n-1:stä ohjaimesta (14-16), ja ohjataan asentaja jokaisen tällaisen käynnistuksen jälkeen syöttämään ilmoitus
15 siitä, mikä sähköisesti virroitettavista laitteista on virroitettu; ja

 (e) vasteena vaiheessa (d) jokaisen käynnistuksen jälkeen syötetylle ilmoitukselle nimetään käynnistetty ohjain ohjaamaan laitetta, jonka on siten ilmoitettu olevan virroitettu.

15. Patenttivaatimuksen 12 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että se lisäksi käsittää vaiheen:

25 (f) kun vain yksi ohjaimista (14-16) on jäänyt nimeämättä, ja laitteista (23-25) vain yhden ollessa edelleen vailla jollekin ohjaimelle (14-16) nimettyä ohjausta, mainitun ainoan laitteen (23-25) ohjaustoiminto osoittuu automaattisesti mainitulle ainoalle ohjaimelle (14-16).

30 16. Lämmityskattilan (24), ilmastointilaitteen (25) ja tuulettimen (23) sekä vähintään neljän johtimen (A-D), joihin säädin (10-16) täytyy kytkeä, missä yksi johtimista (A-D) on lämmityskattilan (24), ilmastointilaitteen (25) ja tuulettimen (23) yhteinen käyttöjännitejohto, käsittä-

vän lämmitys-, tuuletus-, ilmastointi- ja jäähdytysjärjestelmän ohjaukseen tarkoitettussa elektronisessa säätimessä oleva laite asentajan auttamiseksi säätimen asennuksessa, t u n n e t t u siitä, että laite käsittää:

- 5 vähintään neljä säädinliitintä (T1, T2, T3 ja T4);
 ensimmäisen, toisen, kolmannen ja neljännen ohjaus-
 johdon (A, B, C, D);
 ensimmäisen valinnaisesti käynnistettävän ohjaus-
 piirin (14), joka tuottaa kytkennän mainitun ensimmäisen
10 ja toisen ohjausjohdon välille;
 toisen valinnaisesti käynnistettävän ohjauspiirin
 (15), joka tuottaa kytkennän mainitun ensimmäisen ja kol-
 mannen ohjausjohdon välille;
 kolmannen valinnaisesti käynnistettävän ohjauspii-
15 rin (16), joka tuottaa kytkennän mainitun ensimmäisen ja
 neljännen ohjausjohdon välille;
 kytkentävälineet (14, 15, 16) liittimistä (T1, T2,
 T3, T4) jokaisen kytkemiseksi vastaavaan ohjauslinjoista
 (A, B, C, D), kytkentävälineiden (14, 15, 16) ollessa va-
20 linnaisesti käynnistettävissä muuttamaan sen, mikä liitin
 kytketään mihinkin ohjausjohtoon (A, B, C, D);
 välineet (11) asentajan opastamiseksi kytkemään
 virran pois lämmitys-, tuuletus-, ilmastointi- ja jäähdy-
 tysjärjestelmästä, sitten kytkemään neljä johdinta (A-D)
25 mainittuihin neljään liittimeen (T1-T4) ilman, että vält-
 tämättä tunnistetaan mitkä johtimet tullaan kytkemään mi-
 hin liittimiin (T1, T2, T3, T4), sitten kytkemään virran
 lämmitys-, tuuletus-, ilmastointi- ja jäähdytysjärjestel-
 mään, ja sitten tuottamaan ensimmäinen ilmoitus siitä,
30 että virta on täten kytketty;
 mainitun ensimmäisen ilmoituksen seurauksena maini-
 tun ensimmäisen ohjauspiirin kytkevät välineet (14, 15,
 16) sekä välineet (11) opastamaan asentajaa antamaan il-
 moituksen siitä, onko (1) lämmityskattila (24) virroitettu-

nut, (2) ilmastointilaitte (25) virroittunut, (3) ainoastaan tuuletin (23) virroittunut, vai (4) eikö mikään lämmityskattilasta (24), ilmastointilaitteesta (25) tai tuulettimesta (23) ole virroittunut; ja

- 5 ilmoituksille (1), (2), (3) ja (4) vasteelliset välineet, jotka kytkevät mainitut kytkentävälineet (14, 15, 16) automaattisesti muuttamaan sen, mikä mainituista liittimistä (T1, T2, T3, T4) liitetään mihin mainituista ohjauslinjoista (A, B, C, D) siihen saakka kunnes liitin
- 10 (T1, T2, T3, T4), johon mainittu käyttöjännitejohdin on kytketty, on kytketty mainittuun ensimmäiseen ohjausjohtoon (A, B, C, D).

Patentkrav:

1. Elektronisk termostat för styrning av driften hos en temperaturmodifierande apparat av en typ, som innehåller ett flertal trådar, vid vilka termostaten skall kopplas, k ä n n e t e c k n a d därav, att termostaten omfattar:

datainföringsmedel (12) för tillåtande av manuell införing av data i termostaten;

medel (11) för åstadkommande av individuella meddelanden på ett talat språk;

medel (10, 11, Fig. 5) för tillhandahållande av en sekvens av uppmaningar för instruerande av en installatör att utföra motsvarande steg i en procedur för åstadkommande av elektriska kopplingar mellan apparatens (20 - 25) trådar och punkter (T1 - T4) i termostaten (10 - 16); och för infordrande av införing av gensvarsdata via nämnda datainföringsmedel (12) för indikation av effekten på apparaten (20 - 25) då vissa av de nämnda stegen utförts; och

styrmedel (10), vilka reagerar för införandet av nämnda gensvarsdata för automatisk strukturering av termostaten (10 - 16) för behörig drift med trådkopplingarna som utförts av installatören, varvid styrmedlen (10) omfattar medel (Fig. 5), vilka reagerar för införda gensvarsdata, som indikerar förbindelser andra än de behöriga förbindelserna mellan trådarna (A - D) i den temperaturmodifierande apparaten (23 - 25) och punkterna (T1 - T4) i termostaten för automatiskt kopplande av trådarna (A - D) till termostaten (10 - 16) på behörigt sätt.

2. Termostat enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att medlet (10, Fig 6.) för indikation av förbindelser andra än de behöriga kopplingarna omfattar omkopplingsmedel (14 - 16).

3. Termostat (10 - 16) enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att termostaten inkluderar åtminstone två individuellt manövrerbara temperaturmodifieringsanordningar (23 - 25), och att nämnda styrmedel
5 (10) omfattar:

en första (14) och andra (15) styrkrets; och
medel för förlänande av kontroll över den temperaturmodifierande anordningen (23 - 25) åt respektive styrkrets i de första (14) och andra (15) styrkretsarna som
10 gensvar på nämnda gensvarsdata.

4. Termostat (10 - 16) enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att den ytterligare omfattar linjetestmedel (Fig. 6) för testande av trådarna parvis och för tillhandahållande av en indikation då endast
15 den ena av de testade trådarna är en bruksspänningslinje.

5. Förfarande för automatisk växelverkan mellan en elektronisk termostat (10 - 16) och en installatör för utförande av behöriga elektriska förbindelser, vilka i termostaten behövs mellan ett flertal trådar i en temperaturmodifierande apparat (23 - 25), som styrs av termostaten, och termostaten (10 - 16), varvid termostaten (10 - 16) inkluderar styrmedel (10, Fig. 5) för automatisk
20 strukturering av termostaten för behörigt drivande av den temperaturmodifierande apparaten (23 - 25) med trådkopplingarna som gjorts av installatören, och styrmedlen (Fig. 5) inkluderar medel för automatisk förändring av förbindelserna mellan trådarna och punkterna (T1 - T5) i termostaten (10 - 16), k ä n n e t e c k n a t därav, att förfarandet omfattar steg, vid vilka man
25

erfordrar (Fig. 5) installatören att indikera den verkan installatörinitierade åtgärder har på termostaten (10 - 16) och mottager (Fig. 5) detta indikation;

tillhandahåller ett flertal instruktionsuppmaningar (Fig. 5) i följd på ett allmänt talat språk för att få
30

installatören att följa respektive steg för elektriskt kopplande av apparatens (23 - 25) trådar till punkterna (T1 - T5) i termostaten, varvid uppmaningarna (Fig. 5) även inkluderar instruktioner för installatören att införa
5 av installatören observerade gensvar hos apparaten (23 - 25), och

förorsakar styrmedlet (10) att strukturera termostaten för behörig drift med de av installatören gjorda trådförbindelserna som gensvar på införda och av installatören observerade apparatgensvar, och, ifall de av installatören observerade gensvaren indikarar att de av installatören gjorda förbindelserna mellan trådarna och punkterna (T1 - T5) ej motsvarar de i termostaten (10- 16) erfordrade behöriga förbindelserna, förorsakar att de förbindelseförändrande medlen (Fig. 5) automatiskt förändrar
10 förbindelserna mellan trådarna och punkterna (10 - 16).

6. Förfarande enligt patentkravet 5, k ä n n e - t e c k n a t därav, att de av installatören observerade apparatgensvaren införs manuellt i termostaten som kodade
20 indexdata för dylika gensvar.

7. Förfarande enligt patentkravet 5, k ä n n e - t e c k n a t därav, att de instruerande uppmaningarna återges på en bildskärm.

8. Förfarande enligt patentkravet 5, k ä n n e - t e c k n a t därav, att de instruerande uppmaningarna är hörbara.
25

9. Förfarande enligt patentkravet 5, vari den temperaturmodifierande apparaten (23 - 25) är ett uppvärmnings- och luftkonditioneringssystem med forcerat drag och med tre styrda enheter, dvs. en värmepanna (24), en luftkonditioneringsanordning (25) och en fläkt (23);
30

vari termostaten (10 - 16) inkluderar tre styrets kretsar (14 - 16), vilka var och en förmår styra driften

hos vilken som helst av de nämnda enheterna (23 - 25);
vilket förfarande är

5 k ä n n e t e c k n a t därav, att det ytterligare inkluderar ett steg för förlänande av funktionen att styra var sin enhet (23 - 25) åt styrkretsarna (14 - 16) på basis av de av installatören observerade apparatgensvaren.

10 10. Förfarande enligt patentkravet 5, varvid den temperaturmodifierande apparaten är ett uppvärmnings- och luftkonditioneringssystem med forcerat drag, varvid termostaten inkluderar fyra termostatanlutningar (T1, T2, T3, T4), fyra styrlinjer (A, B, C, D) och medlet (Fig. 6) för förändring av förbindelserna omfattar manövrerbara kopplingsmedel för förenande av anslutningspunkterna (T1 - T4) med styrlinjerna (A - D) individuellt i vilken kombination som helst, varvid det nämnda flertalet trådar
15 inkluderar fyra trådar, nämligen en bruksspänningsledning, en fläkttråd, en tråd för värmepannan och en tråd för luftkonditioneringsanordningen, k ä n n e t e c k n a t därav, att förfarandet omfattar steg, vid vilka man

20 (a) instruerar installatören att koppla de fyra trådarna (A - D) till de fyra termostatanlutningarna (T1 - T4) utan att nödvändigtvis behöva identifiera vilka trådar som kopplas till vilka termostatanlutningar (T1 - T4);

25 (b) instruerar installatören att mata ström till apparaten;

(c) aktiverar en första styrkrets mellan styrlinjerna (A) och (B) i termostaten;

30 (d) instruerar installatören att indikera huruvida någon eller ingen del av apparaten aktiverades som gensvar på steget (c);

(e) som gensvar på en negativ indikation från installatören i steget (d) manövrerar omkopplingsmedlet (Fig. 5) för förändrande av vilka termostatanlutningar

(T1 - T4) förenats med vilka styrlinjer (A - D), och upp-
repar steget (d);

5 (f) som gensvar på en positiv indikation från in-
stallatören i steget (d), inaktiverar den första styrkret-
sen (14 - 16) och aktiverar en andra styrkrets (14 - 16)
mellan styrlinjerna (A) och (C);

(g) instruerar installatören att indikera huruvida
någon eller ingen del av apparaten aktiverats som gensvar
på steget (f);

10 (h) som gensvar på negativ indikation från instal-
latören i steget (g), manövrerar omkopplingsmedlet (Fig.
5) så, att termostatslutningen (T1 - T4), till vilken
bruksspänningsledningen kopplats, elektriskt förenas med
styrlinjen (A);

15 (i) som gensvar på antingen en positiv indikation
från installatören i steget (g) eller för slutförande av
steget (h), instruerar installatören att indikera vilka av
nedanstående förhållanden råder i apparaten: (1) fläkten
(23) påkopplad; (2) luftkonditioneringsanordningen (25)
20 påkopplad; och (3) värmepannan (24) påkopplad;

(j) som gensvar på införandet av förhållandet (1),
(2) eller (3) i steget (i), åt den andra styrkretsen (14 -
16) förlänar funktionen för styrande av enheten (23 - 25),
vilken åsatts genom det införda förhållandet; och

25 (k) inaktiverar den andra styrkretsen (14 - 16) och
aktiverar en tredje styrkrets (14 - 16) mellan styrlinjer-
na (A) och (C).

11. Förfarande enligt patentkravet 10, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att det ytterligare omfattar steg,
30 vid vilka man

(1) instruerar installatören att indikera vilka av
följande förhållanden som råder i apparaten: (1) fläkten
(23) påkopplad; (2) luftkonditioneringsanordningen (25)
påkopplad; och (3) värmepannan (24) påkopplad;

(m) som gensvar på införandet av förhållandena (1), (2) eller (3), åt den tredje styrkretsen (14 - 16) förlämnar funktionen för styrande av enheten (23 - 25) som gives av det införda förhållandet; och

- 5 (n) åt den första styrkretsen (14 - 16) förlämnar funktionen att styra enheten (23 - 25) som ej tidigare inrymts i systemet.

12. Förfarande enligt patentkravet 5, vari den temperaturmodifierande apparaten (23 - 25) har n självständigt manövrerbara och med elektrisk ström drivbara anordningar, varvid n är ett heltal av åtminstone två, och antalet trådar (A - D) är ett heltal som är lika med åtminstone $n + 1$ och åtminstone en av trådarna (A - D) tjänstgör som en bruksspänning matande linje för åtminstone två
10 av dessa anordningar (23 - 25), varvid termostaterns (10 - 16) styrmedel (14 - 16) inkluderar n manövrerbara controllers (14 - 16), vilka skall förlämnas funktionen att styra respektive n anordningar (23 - 25), varvid förfarandet är
15 k ä n n e t e c k n a t därav, att det inkluderar steg, vid vilka man
20

- (a) instruerar installatören att koppla trådarna (A - D) till respektive anslutningar (T1 - T4) i termostaten (10 - 16) utan att nödvändigtvis specificera vilka trådar (A - D) som skall kopplas till vilka anslutningar
25 (T1 - T4);

(b) instruerar installatören att mata ström till apparaten och att införa en indikation på om någon eller ingen del av de med elektrisk ström drivbara anordningarna (23 - 25) får ström;

- 30 (c) som gensvar på den i steget (b) införda indikationen;

(c.1) ifall den införda indikationen visar att ingen av anordningarna (23 - 25) matas med ström, förorsakar att de förbindelseförändrande medlen (Fig. 5) automa-

tiskt förändrar inre förbindelser i termostaten (10 - 16) mellan anslutningspunkterna (T1 - T4) och nämnda kontroller (14 - 16), och upprepar stegen (b) och (c);

5 (c.2) ifall den införda indikationen visar att någon av anordningarna (23 - 25) får ström, förlämnar funktionen för den strömmatade anordningen (23 - 25) åt den första av nämnda kontroller (14 - 16).

10 13. Förfarande enligt patentkravet 12, k ä n n e - t e c k n a t därav, att n är lika med tre, och förfarandet ytterligare inkluderar steg, vid vilka man

(d) som gensvar på fullföljandet av steget (c.2), automatiskt manövrerar en andra kontroller (14 - 16) och instruerar installatören att införa en indikation på vilken av de med ström matbara anordningarna aktiveras;

15 (e) som gensvar på den i steget (d) införda indikationen, ger funktionen för styrning av anordningen som indikerats få ström i steget (d) åt den andra kontrollern; och

20 (f) ger funktionen för styrande av den med ström drivbara anordningen, för vilken styrfunktionen ännu ej aktiverats åt den tredje kontrollern.

14. Förfarande enligt patentkravet 12, k ä n n e - t e c k n a t därav, att det ytterligare omfattar steg, vid vilka man

25 (d) som gensvar på fullföljandet av steget (c.2) automatiskt i sekvens manövrerar n-2 av de återstående n-1 kontroller (14 - 16) och instruerar installatören att efter varje dylik manövrering införa en indikation på vilka elektriskt drivbara anordningar aktiverats; och

30 (e) som gensvar på indikationen, vilken införts efter varje manövrering i steget (d), förlämnar styrandet av den som aktiverad införda anordningen åt den manövrerade kontrollern.

15. Förfarande enligt patentkravet 12, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att det ytterligare omfattar ett
steg, vid vilket man

5 (f) då endast en av kontroller (14 - 16) ännu ej
givits någon funktion och endast en av anordningarna (23 -
25) återstår utan att den förlänats styrning av någon
kontroller (14 - 16), automatiskt ger nämnda ena kontrol-
ler (14 - 16) funktionen att styra den enda kvarstående
anordningen (23 - 25).

10 16. Apparat för hjälpande av en installatör vid
installationen av en elektronisk termostad för styrande av
driften hos ett värme-, ventilations-, luftkondi-
tionerings- och avkylningssystem med en värmepanna (24),
en luftkonditioneringsanordning (25) och en ventilations-
15 fläkt (23) och åtminstone fyra trådar (A - D), vid vilka
termostaten (10 - 16) skall kopplas, varvid en av de näm-
da trådarna (A - D) är en för värmepannan (24), luftkondi-
tioneringsanordningen (25) och fläkten (23) gemensam
bruksspänningsledning, k ä n n e t e c k n a d därav, att
20 den omfattar:

åtminstone fyra termostatanslutningar (T1, T2, T3
och T4);

första, andra, tredje och fjärde styrlinjer (A, B,
C, D);

25 en första selektivt manövrerbar styrkrets (14) för
upprättande av en förbindelse mellan den första och andra
styrlinjen;

en andra selektivt manövrerbar styrkrets (15) för
upprättande av en förbindelse mellan den första och tredje
styrlinjen;

30 en tredje selektivt manövrerbar styrkrets (16) för
upprättande av en förbindelse mellan den första och fjärde
styrlinjen;

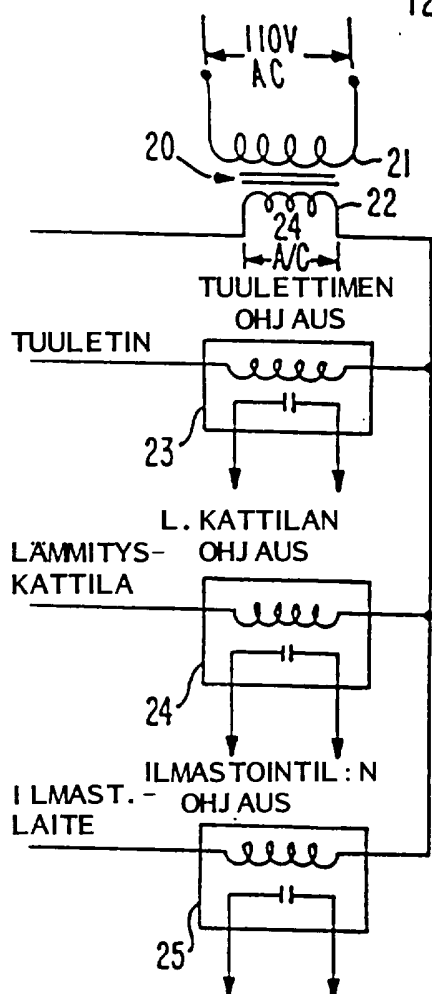
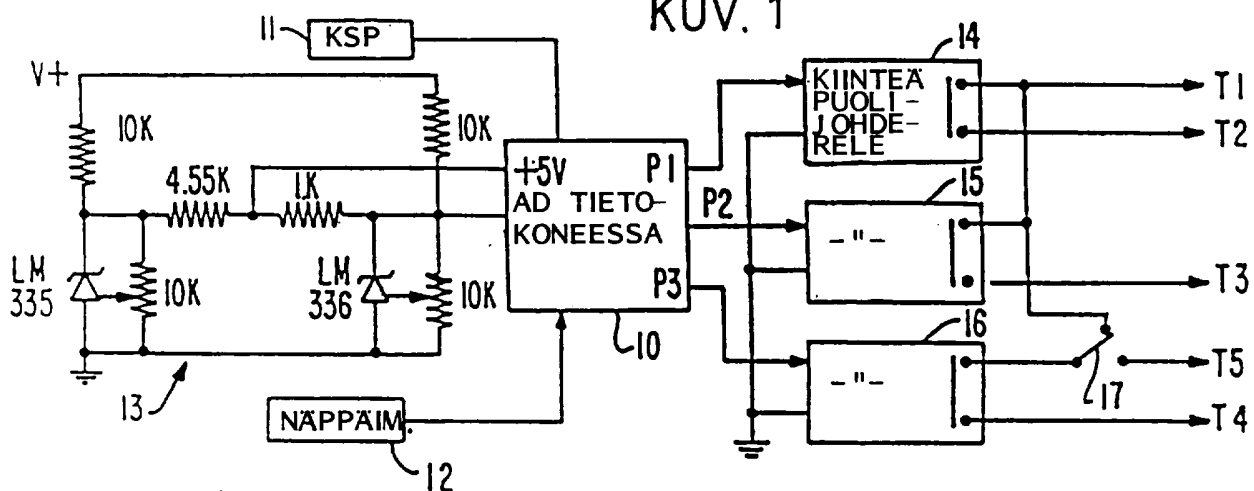
omkopplingsmedel (14, 15, 16) för kopplande av var och en anslutningspunkt (T1, T2, T3, T4) till respektive styrlinjer (A, B, C, D), varvid omkopplingsmedlen (14, 15, 15) selektivt kan manövreras för förändrande av vilken anslutningspunkt är kopplad till vilken styrlinje (A, B, C; D);

medel (11) för instruerande av installatören att bryta strömmen från värme-, ventilations-, luftkonditionerings- och avkylningssystemet, och sedan att koppla de fyra trådarna (A - D) till de fyra anslutningspunkterna (T1 - T4) utan att nödvändigtvis identifiera vilka trådar som kopplas till vilka anslutningspunkter (T1, T2, T3, T4), och sedan att påkoppla strömmen från värme-, ventilations-, luftkonditionerings- och avkylningssystemet och att sedan avge en första indikation på att strömmen påkopplats;

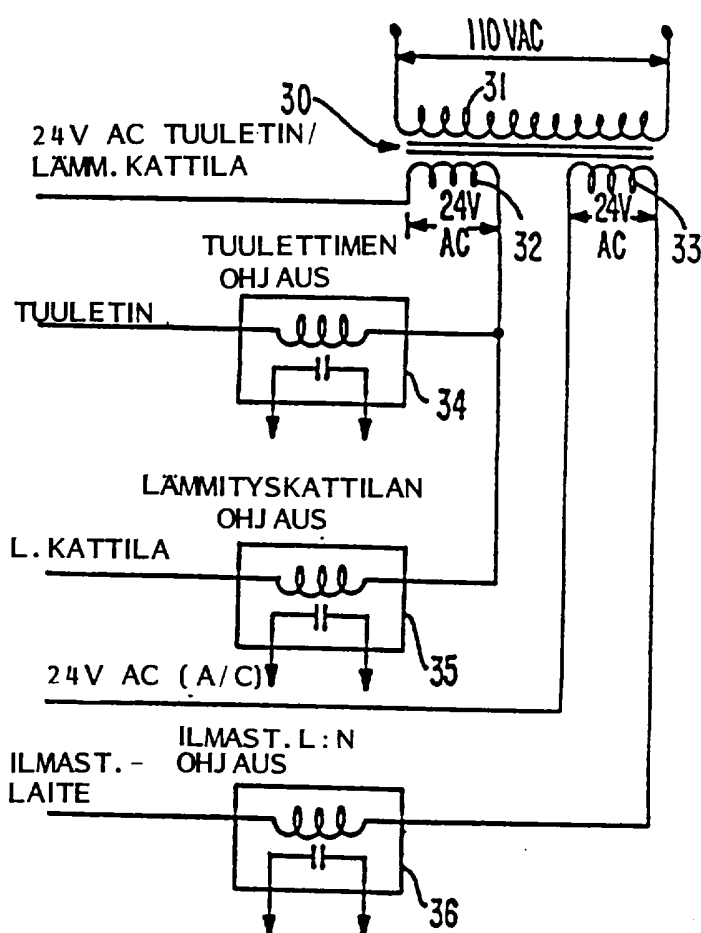
medel (14, 15, 16), vilka reagerar för denna första indikation för manövrering av denna första styrkrets och medel (11) för instruerande av installatören att avgiva en indikation huruvida (1) värmepannan (24) får ström, (2) luftkonditioneringsanordningen (25) får ström, (3) endast fläkten (23) får ström eller (4) ingendera av värmepannan (24), luftkonditioneringsanordningen (25) eller fläkten (23), får ström; och

medel, vilka reagerar på indikationerna (1), (2), (3) och (4) för manövrering av omkopplingsmedlen (14, 15, 16) för automatisk förändring av vilken anslutningspunkt (T1, T2, T3, T4) är kopplad till vilken styrlinje (A, B, C, D) tills anslutningspunkten (T1, T2, T3, T4), vid vilken brukspänningstråden är kopplad, förenas med den första styrlinjen (A, B, C, D).

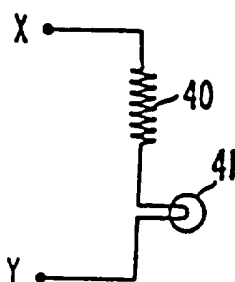
KUV. 1



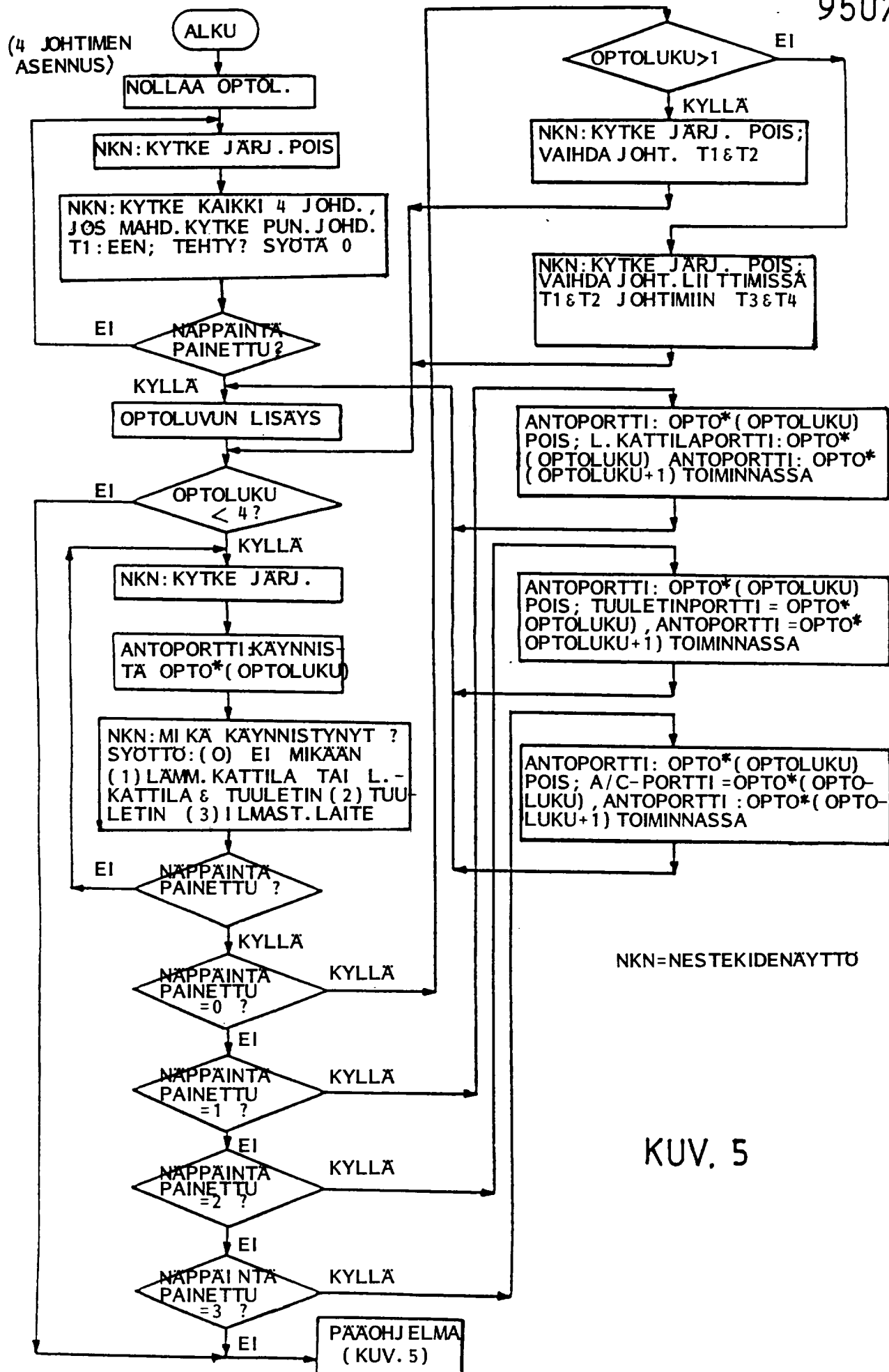
KUV. 2

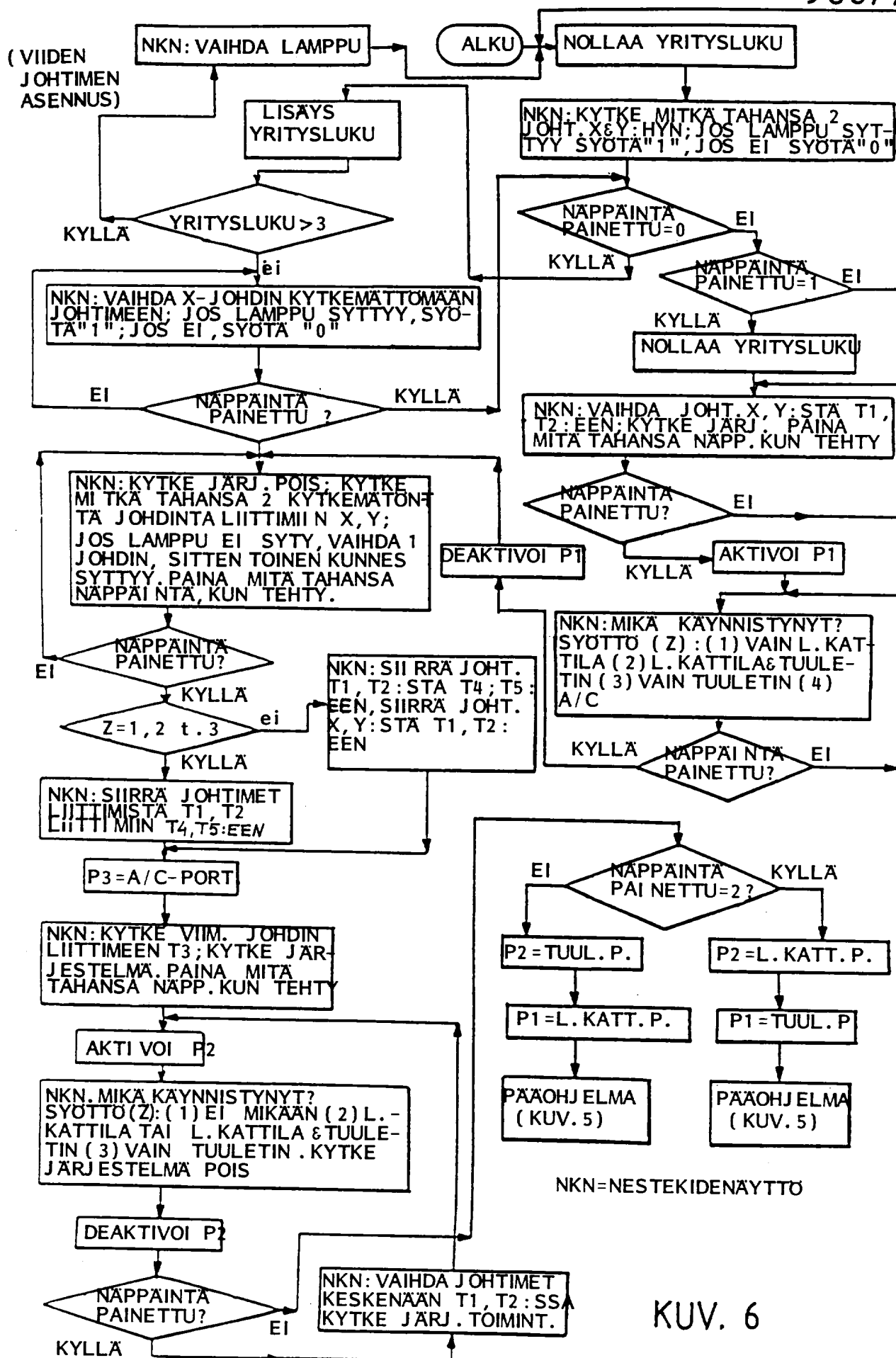


KUV. 3

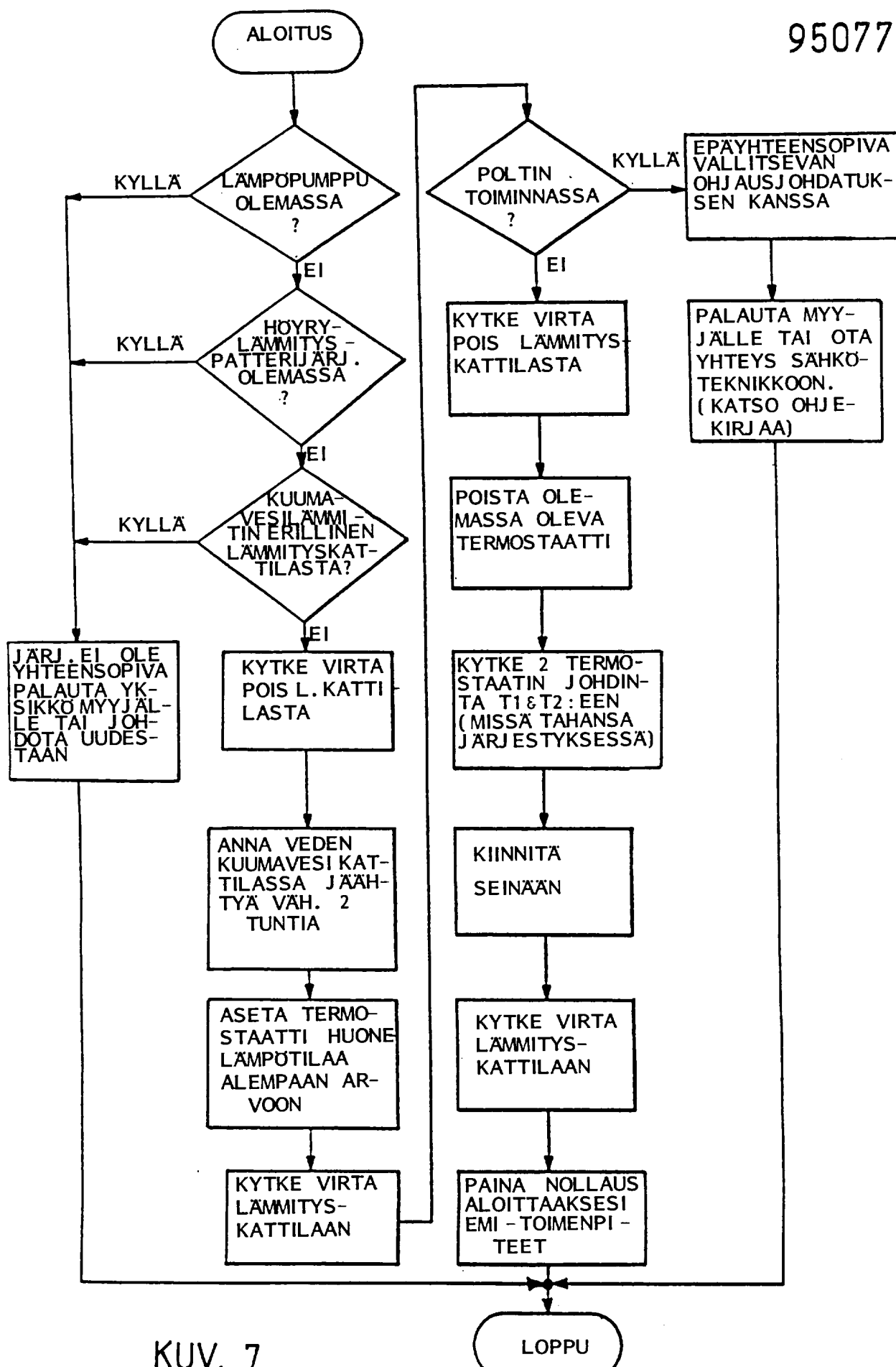


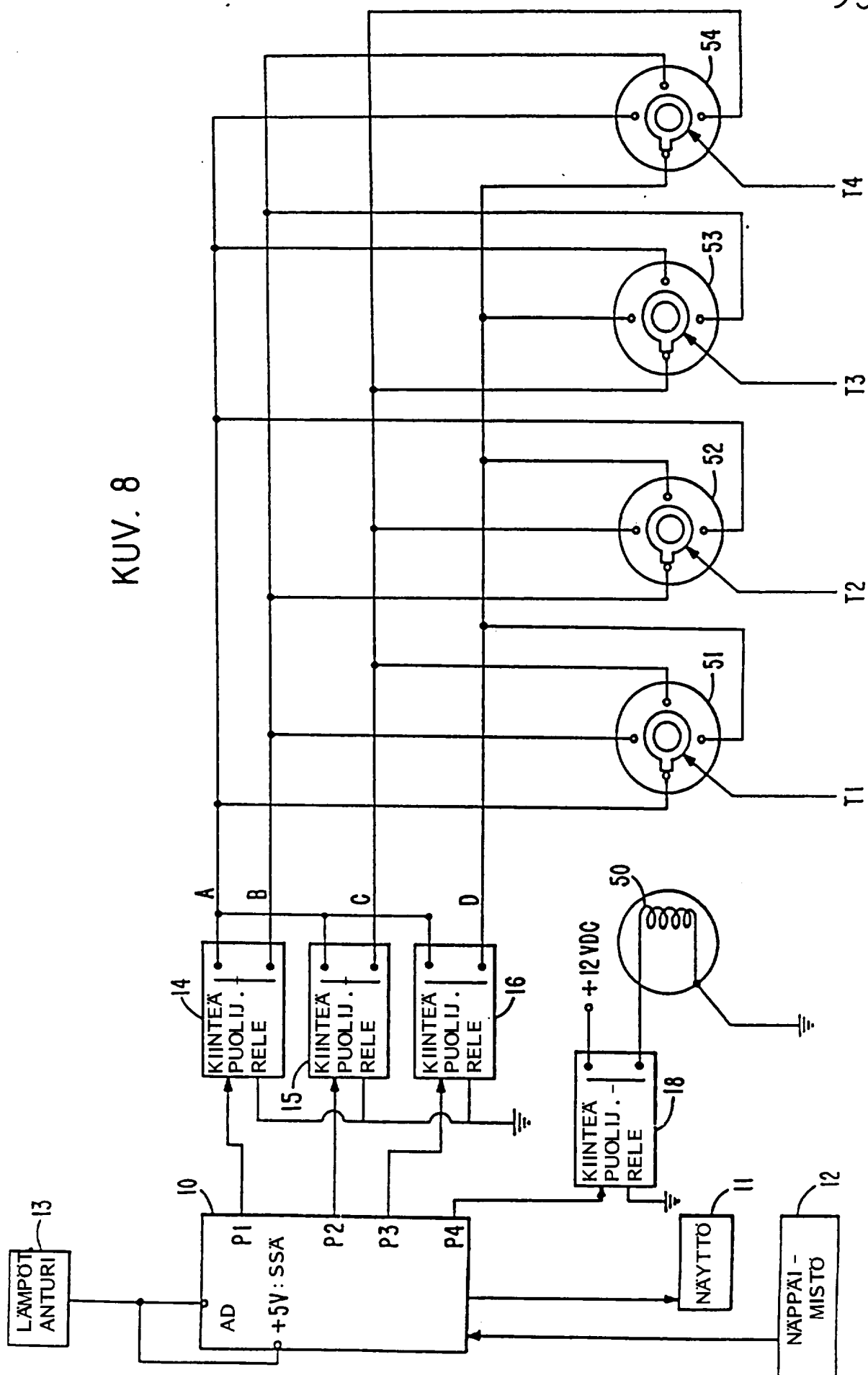
KUV. 4

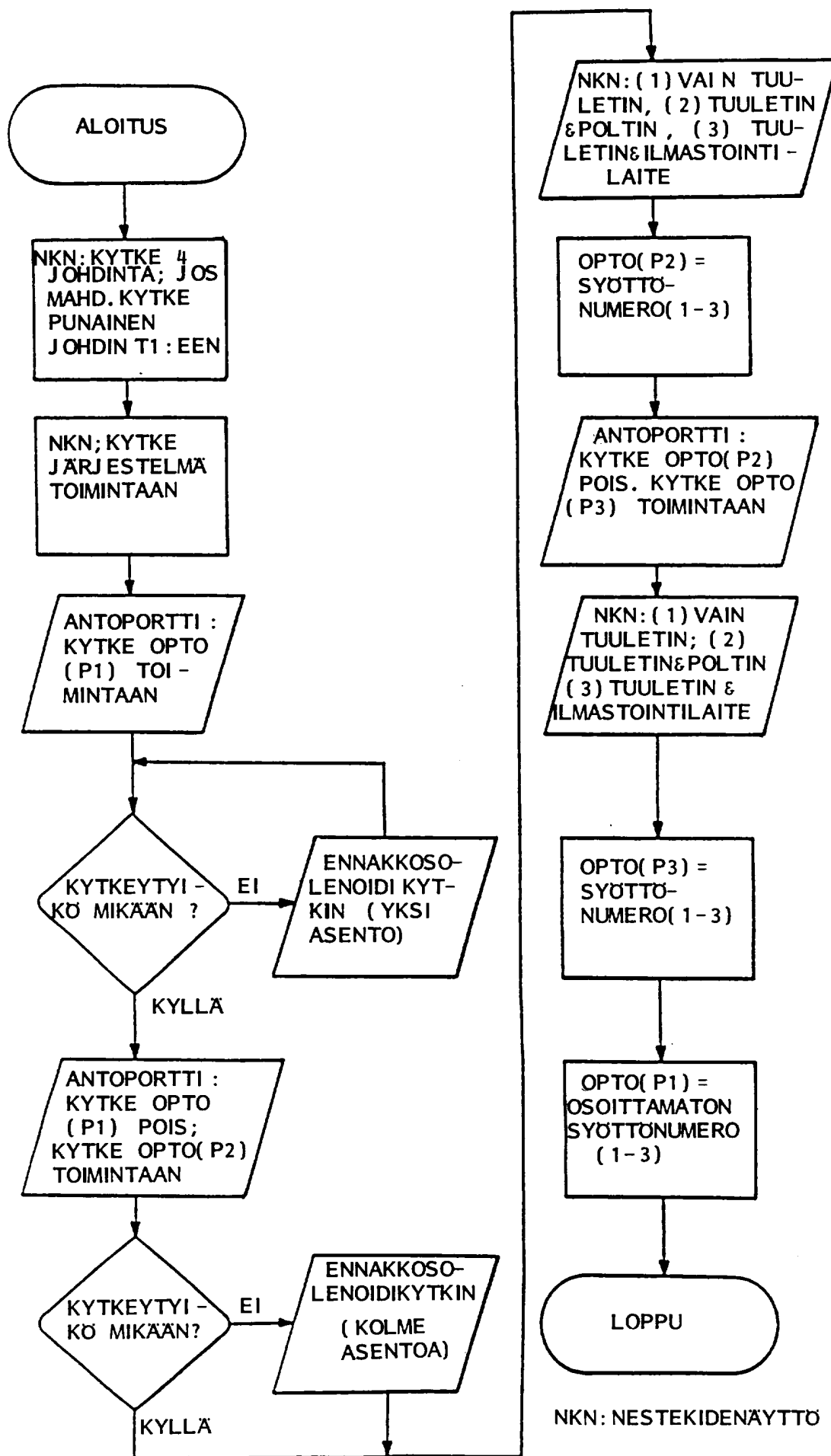




KUV. 6







KUV. 9