[B] (11) **UTLEGNINGSSKRIFT** Nr. 152389

NORGE
[NO]

STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN

(51) Int. Cl.[4] G 05 D 23/19
H 05 B 1/02

(21) Patentsøknad nr. 774217
(22) Inngitt 08.12.77
(24) Løpedag 08.12.77

(41) Alment tilgjengelig fra 19.06.78
(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 10.06.85

(30) Prioritet begjært 16.12.76, 20.04.77, Sverige, nr. 7614153, 7704530.

(54) Oppfinnelsens benevnelse **ANLEGG FOR STYRING AV ENERGITILFØRSELEN TIL ET FLERTALL ELVARME-INNRETNINGER.**

(71)(73) Søker/Patenthaver **AB ELEKTRONIK-KONSTRUKTIONER,**
Fack,
S-951 20 Luleå,
Sverige.

(72) Oppfinner KARL LENNART EDSTRÖM,
Luleå,
KENTH AXEL UDDIN,
Luleå,
Sverige.

(74) Fullmektig Siv.ing. Rolf Larsen,
Bryn & Aarflot A/S, Oslo.

(56) Anførte publikasjoner BRD (DE) Off.skrift nr. 1904047,
Svensk (SE) utl.skrift nr. 318045, 361997,
USA (US) patent nr. 3450862,
"Elvarme i større bygg. Nobø sentrale styrings-system", Brosjyre oktober 1975.

Denne oppfinnelse angår et anlegg for styring av en i prinsippet periodisk energitilførsel til et flertall elvarme-innretninger for romoppvarmning, hvis innkoblingstid reguleres ved hjelp av en tilhørende regulator med romtemperaturgiver for opprettholdelse av en innstilt lokal temperatur, hvilke regulatorer er forbundet med en felles sentral som omfatter signalorganer innrettet til å avgi et signal som varierer i avhengighet av en utetemperatur målt av en utetemperaturgiver, hvilket signal bevirker at innkoblingstiden er null når utetemperaturen overskrider en fastsatt maksimal temperatur, og når utetemperaturen underskrider nevnte maksimale temperatur, gir en maksimal innkoblingstid som øker liniært med utetemperaturen ned til en fastsatt minimumstemperatur som tillater 100 % innkoblingstid for elvarmeinnretningene.

Den kjente teknikk på dette område kan ansees representert ved svensk utlegningsskrift 318 045 og publisert tysk patentsøknad nr. 1 904 047. Det svenske utlegningsskrift beskriver en fremgangsmåte for regulering av elektrisk romoppvarmning hvor radiatorenes avgitte effekt reguleres av romtermostater. Deres avgitte effekt blir dessuten begrenset ved at den elektriske energi tilføres til radiatorene gjennom en kontaktanordning som arbeider med koblingssykluser som er korte i forhold til radiatorenes oppvarmnings- og avkjølingstid. Denne metode kan imidlertid ikke hindre at de enkelte radiatorer trekker en meget høy momentan effekt, dersom romtermostaten avføler en lav temperatur. Dette innebærer uheldige belastninger på strømforsyningsnettet og dessuten ugunstige virkninger på komforten i vedkommende rom. Den tyske patentsøknad omhandler i og for seg regulering av en varmeinnretning under påvirkning av utetemperaturen, solstråling og eventuelt dag/natt-omstilling. Imidlertid er det i dette kjente system ikke tale om direkte romoppvarmning, men tilførsel av varme til et varmemagasin som er underlagt helt andre betingelser enn et oppholdsrom for mennesker.

Det er videre kjent styresystemer som begrenser den tilgjengelige effekt til verdier som er avhengig av bl.a. utetemperaturen.

Denne oppfinnelse tar sikte på å tilveiebringe et styresystem eller anlegg for elvarme-regulering slik at den elektriske oppvarmning i boliger og andre lokaler kan styres og reguleres til høy komfort og lavt energiforbruk. Dette blir oppnådd med de nye og

særegne trekk som fremgår av patentkravene. I korthet innebærer hovedtrekkene ved løsningen ifølge oppfinnelsen at energitilførselen til radiatorene underkastes reduksjon eller nedsettelse i tre trinn som følger: For det første blir det fra den felles sentral utsendt et styresignal som bestemmer den tilgjengelige effekt til vedkommende radiatorer, avhengig av utetemperaturen. Den således bestemte tilgjengelige energi er i den følgende beskrivelse betegnet som "E-dose". I hver regulator er det som annet trinn anordnet midler til å korrigere, dvs. begrense vedkommende radiators innkoblingstid svarende til forannevnte E-dose, til en valgt prosentdel av denne. Hvor stor prosentdel man nedregulerer til, avhenger av varmetapsegenskapene for vedkommende rom og merke-effekten for vedkommende elvarme-innretning eller innretninger. Som et tredje trinn blir endelig innkoblingstiden ytterligere begrenset under påvirkning av en tilhørende romtemperaturgiver.

De oppnådde fordeler består i første rekke i at anlegget er sikret mot uønsket høye effektforbruk i radiatorene eller enkelte av disse, samtidig som oppvarmningskomforten i rommene blir meget høy.

Oppfinnelsen skal i det følgende beskrives nærmere under henvisning til tegningene, hvor:

Figur 1 skjematisk viser et oversiktsbilde av et reguleringssystem ifølge oppfinnelsen,

figur 2 viser et funksjonsblokkskjema av en reguleringssentral som inngår i anlegget ifølge oppfinnelsen,

figur 3 viser et funksjonsskjema for en elvarme-innretningsregulator,

figur 4a-4d viser diagrammer over forskjellige effekt- og spenningsforløp av anlegget,

figur 5 og 7 viser eksempler på mer detaljerte koblingsskjemaer svarende til de skjematisk viste blokk- og funksjonsskjemaer på figurene 2 og 3, idet

figur 5 og 6 viser en enklere kombinasjon av reguleringssentralen, og

figur 7 viser elvarme-innretnings-regulatoren (i det følgende betegnet elvarme-regulatoren).

Som det fremgår av figur 1, består anlegget ifølge oppfinnelsen - som er beregnet for romenheter a - i - av en reguleringssentral 2, samt et antall radiator-regulatorer 4 koblet til hver sin elvarme-innretning, som nedenfor også er betegnet elradiator 6. Radiator-regulatorene styrer inn- og utkoblingen av tilsvarende elvarme-innretning eller radiator, dels på grunnlag av en innstilt temperatur som overvåkes med en romtemperaturgiver 8 og dels også under overvåkning av et styresignal utsendt fra reguleringssentralen 2, hvilket skal beskrives nærmere nedenfor. Styresignalene kommer inn i radiatorenhetene 4 på ledninger betegnet 10, 12 og 14.

Reguleringssentralens oppgaver er:

1. Sammen med radiator-regulatorene 4 å begrense radiatorenes 6 tilgjengelige effekt i forhold til utendørstemperaturen ved hjelp av det nevnte styresignal som distribueres til hver radiator-regulator.

2. Til radiator-regulatorene ved hjelp av styresignalene å distribuere en ordre for omkobling mellom innstilt dag- og natttemperaturinnstillinger.

3. Til radiator-regulatorene efter behov og ved hjelp av styresignalene å distribuere ordre om senkning av innstilt dag- eller natt-temperatur til et forutbestemt antall grader, unntatt dersom radiator-regulatorenes inntilte dag- henholdsvis natttemperaturer er lavere enn det som tilsvarer den forutbestemte temperatur styrt gjennom reguleringssentralen.

4. Å distribuere den strømforsyning som er nødvendig for radiatorregulatorene.

Som det vil fremgå av den følgende beskrivelse, kan de ovenfor nevnte styrefunksjoner og strømforsyningen overføres på en eneste tråd som

forlegges sammen med den lavspenningsinstallasjon som mater radiatorene 6 med strøm for oppvarmningen. Som tilbakeleder for denne distribusjon av styresignaler og strømforsyning kan man da anvende null-lederen i det lavspenningssystem som mater strømmen til radiatorene. Dette innebærer at reguleringssentralen selv blir et lavspenningsanlegg.

I den følgende beskrivelse av reguleringssentralen vil den del av styresignalet som avhenger av utetemperaturen og som sammen med radiator-regulatorene skal begrense den tilgjengelige effekt til radiatorene, også bli betegnet "E-dose". Reguleringssentralen inneholder en strømforsynings-kretsdel 16 som kan mates fra strømnettet, for eksempel på 220 volt. Som velkjent for fagmannen kan kretsen 16 inneholde en beskyttelsestransformator, likerettere og en stabilisator. Gjennom en ledning 18 mater strømforsyningskretsen 16 tre spenningsaggregater 20, 22 og 24. Disse spenningsaggregater avgir en likespenning hvis nivå avhenger av yttertemperaturen ved at spenningsaggregatet gjennom en ledning 26 styres av en yttertemperaturgiver 28 med tilhørende forsterker 30. Utgangssignalet fra aggregatet 24 får dessuten en temperatur$_u$avhengig innstillbar del som i funksjonsskjemaet representeres ved en ledning 32 som er forbundet med strømforsyningskretsen 16. Utgangssignalet fra aggregatet 22 kan dessuten korrigeres for solstråling. For dette formål styres aggregatet 22 over en ledning 34 av en solgiver 36 med tilhørende forsterker 38. Strømmatningen for giverne 28 og 36 er skjematisk antydet ved 40. På utgangssignalet for spenningsaggregatene 20, 22 og 24 kan det dessuten overlagres koder svarende til de ovenfor omtalte funksjoner 2 og 3. For dette formål er det anordnet en dag/natt-kodegenerator 42 styrt av et koblingsur 44 samt en tvangsinnstillings-kodegenerator 46. Kodegeneratorene 42 og 46 styrer spenningsaggregatene 20-24 gjennom respektive ledninger 48 og 50.

Koden fra kodegeneratoren 42 kan for eksempel bestå av korte avbrudd i utgangsnivået fra spenningsaggregatene og koden fra kodegeneratoren 46 av korte spenningssprang.

Som det fremgår av ovenstående har reguleringssentralen 3 alternative utganger som på tegningene og i det følgende er betegnet A, B og C,

for distribusjon av de funksjoner som er oppstilt under punktene 1-4 ovenfor. Forskjellen mellom de tre utganger består i den del av signalet som representerer E-dosen.

Utgang A gir en E-dose som er proporsjonal med utetemperaturen og anvendes til de rom som ligger over bakken og ikke har nevneverdig solbestråling. Utgang B gir en E-dose som er proporsjonal med utetemperaturen og er kompensert for den aktuelle solstråling. Den anvendes for rom som ligger over bakken og har tilskuddsenergi i form av solstråling. Utgang C gir en E-dose som består av den forutbestemte konstante del pluss en del som er direkte proporsjonal med utetemperaturen. Den anvendes for rom som ligger under bakken og derved har en del av sitt energibehov som en konstant del og en del som er avhengig av utetemperaturen.

I skjemaet på figur 1 antas således romenhetene a-c å være av den kategori som får styresignal fra utgang A. På samme måte tilsvarer romenhetene d-f og romenhetene e-i de kategorier som får styresignal fra utgang b henholdsvis utgang c.

Reguleringssentralen kan være forsynt med en funksjonsomkobler med følgende funksjoner:

0 = styresignal helt bortkoblet (avstilling av radiatorer).

Dag = dagtemperatur kontinuerlig (uansett ur).

Natt = nattemperatur kontinuerlig (uansett ur).

Auto = styresignaler innkoblet.

Radiator-regulatorenes 4 oppgaver er:

1. Å regulere og holde konstant temperatur i det rom hvor den er montert, ved å slutte og bryte strømmen til den eller de radiatorer som den betjener;

2. under påvirkning av opptredende informasjon på styresignalet fra reguleringssentralen å innkoble innstilt dag- eller nattemperatur;

3. under påvirkning av styresignalet fra reguleringssentralen å begrense den effekt som kan tilføres radiatoren;

4. under påvirkning av informasjon som opptrer på styresignalet fra reguleringssignalet å inn- eller utkoble den forutbestemte temperaturinnstillng som er nevnt under punkt 3 i forbindelse med beskrivelsen av reguleringssentralen. Under henvisning til figur 3 innbefatter radiator-regulatoren en komplett tidsproporsjonal regulator 60 som avgir en pulsrekke med konstant periode til en omkoblingsanordning 62 for radiatorens strømmatning. Pulsbredden og dermed radiatorens innkoblingstid, styres på den måte som skal beskrives nærmere nedenfor. Som koblingselement i omkoblingsanordningen 62 anvendes en triac 64 og fortrinnsvis anordnes en styrekrets som sørger for at radiatorens matningsspenning innkobles bare under sine nullgjennomganger.

Temperaturgiveren 8 (fig. 1) inngår i en gren i en broenhet 66 hvis utgangssignal styrer pulsbredden i pulstoget fra den tidsproporsjonale regulatoren 60. I den nærliggende gren på samme side i broenheten er anordnet et dag- eller nattpotensiometer som kan innkobles. Disse potensiometre vises skjematisk på fig. 3 og er betegnet med henholdsvis 68 og 70.

Radiator-regulatoren inneholder en korrigeringskrets 72 innrettet til å nedsette, dvs. spenningsdele den E-dose som er utsendt fra reguleringssentralen, slik at den tilsvarer det aktuelle roms behov for effekt. Dette innebærer at man korrigerer effektovervåkningen i forhold til den installerte elementeffekt i de forskjellige rom, til den E-dose som er nødvendig for rommene. I korrigeringskretsen 72 skjer også en automatisk korrigering av den nedsatte E-dose, som tilsvarer den temperaturinnstilling som er utført for rommet. Denne korrigering skjer via en ledning 74 med et ubalanse-signal fra broenheten som adderes i form av et korrigeringsignal til det nedsatte E-dose-signal. Følgelig kan nedsettelsen av rommenes E-dose utføres uavhengig av det aktuelle roms temperaturinnstilling, hvorved E-dosen automatisk korrigeres ved endret temperaturinnstilling.

Radiator-regulatoren inneholder videre en dag/natt-omkoblingskrets

76 som er innrettet til å reagere på en dag/nattomkoblingskode i E-dose-signalet for å koble inn ett av potensiometrene 68 og 70. Dag/natt-omkobleren 76 kan for eksempel bestå av en tidskrets fulgt av en nivåfølende krets.

Videre finnes en tvangsinnstillingskrets 78, som kan være oppbygget på i prinsippet samme måte som kretsen 76 og reagerer på en kode for senkning av den innstilte temperatur, som frembringes i kodegeneratoren 46 og overlagres styresignalet fra reguleringssentralen.

Det nedsatte og temperaturinnstillingskorrigerte E-dose-signal tilføres en reguleringstidsbegrenser 80, som overvåker pulsbredden i pulstoget fra den tidsproporsjonale regulator.

I praksis kan de to blokker 60 og 80 tilsammen være oppbygget av to vippekretser og en rampe-spenningsgenerator. Vippekretsenes utganger er tilsluttet parallelt til omkoblingsanordningen 62 og en inngang i hver vippekrets er tilsluttet til rampe-spenningsgeneratorens utgang. Den ene vippekretsens annen inngang er dessuten tilsluttet til broenheten 66 og den andre vippekretsens annen inngang til kretsen 72. Ved denne utførelse vil den av vippekretsene som først slår ifra, bryte strømmen til radiatoren. Reguleringstidsbegrenseren 80 og regulatoren 60 har således samme startpunkt. Nedenfor skal det gis en nærmere redegjørelse for anleggets arbeidsmåte.

Regulatoren 60 arbeider tidsproporsjonalt med fast periodetid innen et smalt temperaturbånd. Dette innebærer at regulatoren kobler inn radiatoren under så lang del av periodetiden som kreves for å holde rommet på den innstilte temperatur, se f.eks. fig. 4a. Hvis diagrammet ifølge fig. 4a tilsvarer rommets normale energibehov for en aktuell utetemperatur og en viss innstilt innetemperatur, kan man ved hjelp av den tidligere beskrevne nedsettelsesmetode innstille den E-dose som er nødvendig for rommet i forhold til denne aktuelle innkoblingstid slik at den også blir den maksimale innkoblingstid. Hvis rommet utsettes for et større varmebehov enn normalt, f.eks. gjennom lufting, vil derved den energi som tilføres radiatoren begrenses til det energiforbruk som er normalt for rommet. Dette vises i fig. 4b.

Denne metode å begrense innkoblingstiden på medfører at regulatorens egen periodetid ikke forandres. I et system med flere radiatorenheter danner hver radiatorenhet sin egen periodetid og på grunn av komponenttoleranser får man små periodetidsavvikelser mellom radiatorenhetene, hvilket garanterer at de ikke går med synkrone til- eller fraslag, hvilket ville innvirke ugunstig på strømforsyningsnettet til radiatorene. Dette resultat oppnås således uavhengig av at E-dosen begrenser innkoblingstiden.

I reguleringssentralen er E-dosesignalet innstillbart til et null-energinivå, her kalt startpunktet. Dette er stillbart mellom f.eks. 15^{o} og 25^{o} utendørstemperatur. Ved en utendørstemperatur som er høyere enn det innstilte startpunkt er således E-dosen null volt og radiatorene får ikke tilførsel av noen energi.

I normale villaer og boliger kan startpunktet meget vel forutsies og kan dermed innstilles allerede fra fabrikk. I andre tilfeller der man har en intern energitilførsel som ikke radiatorenheten kan styre, for eksempel maskiner, mennesker e.l., kan dette energitilskudd kompenseres med en forskyvning av startpunktet mot en lavere verdi som tilsvarer denne interne varmeenergi.

E-dosen starter fra startpunktets temperatur med 0 volt for siden å øke lineært med fallende temperatur med et fast antall volt pr. grad C. Man kan ha et maksimalt nivå ved for eksempel ca. $-50^{o}C$, hvilket bør dekke de fleste klimaområder. Som sluttnivå på E-dosens spenning er tenkt omtrent 10 volt. På grunn av at startpunktet er innstillbart vil E-dosens sluttnivå variere innenfor området -40^{o} - $-50^{o}C$. I fig. 4c vises E-dosekurvens utseende ved utgang A.

Eftersom effektbehovet i et rom som delvis ligger under jord (for eksempel kjellerbolig) ikke alene beror på utendørstemperaturen, men også har et konstant effektbehov på grunn av den omsluttende marks relativt konstante temperatur, oppnår man som tidligere nevnt ved utgang C i reguleringssentralen en E-dose som er tilpasset for dette forhold. E-dose-kurvens utseende ved utgang C fremgår av fig. 4d.

Ved utgang B oppnås en E-dose korrigert for eventuell solinnstråling. Solinnstrålingens reduserende innvirkning på E-dosen kan være inn-

stillbar i reguleringssentralen. E-dose-kurvens utseende når ingen solstråling forekommer, er eksakt lik som for utgang A og kompenseringen for solinnstrålingen innebærer at den på fig. 4c viste kurve parallellforskyves.

Den i radiatorregulatoren inngående givers maksimale temperaturinnstilling er eksempelvis 25°C. Teoretisk innebærer dette at reguleringssentralens startpunkt bør være 25°C hvis de regulerte rom helt er uten interne energitilskudd. I normale villaer og boliger er energitilskuddet meget lite og representerer omtrent en startpunktsforskyvning på 2 - 4°C. Som tidligere nevnt styres reguleringstidsbegrenseren 80, som kan begrense regulatorens 60 innkoblingstid, av den E-dose som distribueres av reguleringssentralen. Begrenseren styres med et nivå mellom for eksempel 0 og 4 volt, tilsvarende en innkoblingstid på 0% henholdsvis 100%. Hvis man følger den E-dose-kurve på fig. 4 som har startpunktet på 25°C, finner man at 4 volt oppnås ved ≈0° C. Dette innebærer at hvis det ikke foretas noen nedsettelse i kretsen 72, kan man ta ut full effekt fra radiatoren for oppvarmning av rommet allerede ved 0°C. Denne ytterlighetsstilling skulle gi en tilpasning av effektovervåkningen for et rom hvor den installerte radiatoreffekt bare klarer oppvarmningen ned til en utendørstemperatur på 0°C. Hvis man har et rom med høyere installert effekt, som f.eks. klarer å holde rommets varmebehov ned til -35°C, nedsetter (spenningsdeler) man E-dosen i kretsen 72 slik at E-dosen efter nedsettelsen gir 4 volt ved -35°C. På denne måte kan man fra den E-dose som reguleringssentralen distribuerer, nedsette hvert enkelt rom til den kurve-helning som tilsvarer rommets behov kontra installert radiatoreffekt. Resultatet av denne nedsettelse blir at intet rom, uansett hvor høy effekt som er installert, har tilførsel av mer effekt enn hva som normalt kreves for oppvarmningen.

Som tidligere nevnt må det teoretiske startpunkt for E-dosen bli 25°C for å holde rommets temperatur på 25°C. Da rommets temperaturinnstilling for eksempel kan varieres ned til 10°C, kan man lett innse at for dette rom må E-dosens startpunkt også forskyves til 10°C. Derfor skjer den ovenfor omtalte korrigering for temperaturinnstillingen, som korrigerer startpunktet for den innstilte temperatur. Kurven for effektovervåkning tilpasses automatisk til

den temperatur som er innstilt for rommet både med hensyn til natt- og dagtemperaturinnstillingene.

I praksis skjer innjustering av et nytt anlegg ved at det først finner sted en korrigering av startpunktet hvis dette er nødvendig, og så en nedsettelse av tilgjengelig radiatoreffekt i hvert rom. Innjusteringen bør ikke utføres om dagen når det er solstråling. Fremgangsmåten bør være at rommene befris fra interne energitilskudd som normalt ikke alltid er i drift. Kjøkkenvifter skal være avslått og alle dører som leder til rommene stengt. Ingen bør oppholde seg i rommene i en tidsperiode som gir varig tilstand av energireguleringen. Derefter foretar servicemannen nedsettelse av effekten til samtlige radiatorer i rommene. For nedsettelsen kan man benytte en indikeringsanordning i radiatorenheten. Denne indikeringsanordning, som antydes ved 82 på fig. 3, kan bestå av en lysdiode som viser forskjellen mellom regulatorens innkoblingstid og den maksimale innkoblingstid som den nedsatte E-dose tillater. Ved hjelp av denne indikator kan man så foreta en nedsettelse slik at forskjellen blir 0. Dette innebærer at den energiovervåkede E-dose-nedsettelse gjøres lik rommets normale energibehov.

I det ovenfor beskrevne system kan den utendørstemperaturstyrte energitilførsel på enkel måte tilpasses til hvert enkelt rom uansett hvor store differanser som foreligger mellom rommene når det gjelder installert effekt kontra rommets spesifikke behov. Dessuten oppnås en automatisk korreksjon av nedsettelsen slik at den tilsvarer hvilken som helst lokal bør-verdi under den sentralt maksimerte lokaltemperatur.

Ved en modifikasjon av det foran beskrevne system kan det signal som utmates fra sentralenheten til radiatorenhetene være et likespenningsnivå, som enten er høyt eller lavt, hvorved utendørstemperaturen bestemmer tidsforholdet mellom høyt og lavt nivå. Dette tidsforhold vil da gjelde for samtlige tilsluttede radiatorenheter, hvilket i og for seg medfører at en eventuell feildimensjonering av installert radiatoreffekt mellom rommene ikke kan påvirkes. På samme måte som det tidligere beskrevne mer sofistikerte system har imidlertid også det enklere systemet en rekke egenskaper og fordeler som ikke alle tidligere har kunnet kombineres i ett og samme system. Disse egenskaper omfatter, foruten den sentrale

energibegrensning, utetemperaturstyring og mulighet for lokal romregulering, felles og/eller individuell nattsenkning, felles og/eller individuell energimåling, felles matningsledning for radiator og forbruk, samt mulighet for svakstrømsmanøvrering og lavspenningsmanøvrering. Videre kan en naturlig spredning av elvarmeinnretningens innslagstider oppnås ved spredning i regulatorkomponentenes verdier.

Fig. 5 og 6 viser en enklere modifikasjon av reguleringssentralen med blokkene 36, 46, 30, 38 og utgangene B og C utelatt. De utelatte deler kan imidlertid utføres på analog måte som ikke trenger noen nærmere forklaring for fagmannen.

Modifikasjonen av det foran beskrevne system innebærer således på samme måte som dette en sentralenhet samt underenheter ved hver elradiator, hvorved sentralenheten begrenser tilgjengelig energi til radiatorene i forhold til yttertemperaturen gjennom det styresignal som distribueres til hver regulator, og som kan være regulatorens matningssignal.

Sentralenheten distribuerer dessuten et nattsenkningssignal styrt av et koblingsur.

Radiatorenhetene består av en komplett regulator samt separate romgivere med temperaturinnstilling. Som koblingselement kan på samme måte som ved en av de tidligere beskrevne utførelsesformer anvendes en nullgjennomgangsstyrt triac. Radiatorregulatoren arbeider i den tid som sentralenheten gir sitt tidsproporsjonale signal som funksjon av utetemperaturen.

Nattsenkningen kan være innstillbar, for eksempel 0 - 5°C, og individuell for hver radiatorenhet. Innstillingen skjer med skrutrekker på radiatorenheten.

I sentralenheten innstilles den kurve som radiatorenhetene får sitt styresignal efter. Kurvens startpunkt fastsettes ved å velge den utendørstemperatur der man vil ha 0-energi. Startpunktet kan være innstillbart mellom for eksempel +10°C og +20°C. Så velges dimensjoneringsområde ved innstilling av det antall grader senkning av utendørstemperaturen, regnet fra startpunktet, som er nødvendig for å få full energi. Dimensjoneringsområdet kan være inn-

stillbart fra 30 til 65°C. Sentralenheten styrer radiatorenhetene ved under en vilkårlig tidsperiode, f.eks. en 3 minuttersperiode, å porsjonere ut styresignaler i så lang tid som utetemperaturen i forhold til den innstilte kurve gir.

For distribusjon av styresignaler mellom sentralenheten og radiatorenhetene skal nedenfor beskrives to alternativer.

Som første alternativ anvendes et svakstrømssystem bestemt for kompletterings- og utskiftningsmarkedet. Styresignalene distribueres mellom enhetene med en 4-trådet svakstrømsinstallasjon. Romgiverne installeres med en 2-trådet svakstrømsinstallasjon. Radiator-enhetene innkobles til radiatorene med lavspenningsinstallasjon.

Som det annet alternativ anvendes et lavspenningssystem beregnet for nybygg-markedet. Styresignalene distribueres på en tråd, som trekkes sammen med lavspenningsmatningen til radiatorene. Romgiverne installeres med 2-tråds lavspenningsinstallasjon.

Patentkrav:

1. Anlegg for styring av en i prinsippet periodisk energitilførsel til et flertall elvarme-innretninger (6) for romoppvarmning, hvis innkoblingstid reguleres ved hjelp av en tilhørende regulator (4) med romtemperaturgiver (8) for opprettholdelse av en innstilt lokal temperatur, hvilke regulatorer (4) er forbundet med en felles sentral (2) som omfatter signalorganer (22-24) innrettet til å avgi et signal som varierer i avhengighet av en utetemperatur målt av en utetemperaturgiver (28), hvilket signal bevirker at innkoblingstiden er null når utetemperaturen overskrider en fastsatt maksimal temperatur, og når utetemperaturen underskrider nevnte maksimale temperatur, gir en maksimal innkoblingstid som øker liniært med utetemperaturen ned til en fastsatt minimumstemperatur som tillater 100 % innkoblingstid for elvarmeinnretningene, karakterisert ved at hver regulator (4) omfatter en korrigeringskrets med en spenningsdeler (72) som på grunnlag av en likespenning avledet av det nevnte signal, muliggjør individuell korreksjon av innkoblingstiden i hver regulator (4) med tilhørende elvarme-innretninger(er) (6) i det minste ved idriftsettelse av anlegget, slik at korreksjonen medfører en prosentvis nedsettelse av innkoblingstiden avhengig av vedkommende roms varmetapsegenskaper og merke-effekten for vedkommende elvarme-innretninger(er), og at korrigeringskretsen er forbundet med og avgir et korrigert signal til en temperaturinnstillingsdel (66, 68, 70) anordnet i hver regulator (4) i tilknytning til romtemperaturgiveren (8), idet temperaturinnstillingsdelens (66) utgangssignal svarende til denne ytterligere begrensede innkoblingstid, påtrykkes en tidsproporsjonal regulator (60) som avgir en pulsrekke med konstant periode til en omkoblingsanordning (62) for elvarme-innretningens strømtilførsel, samt at det samme korrigerte signal også overføres for å styre en reguleringstidsbegrenser (80) som er koblet for å overvåke pulsbredden fra den tidsproporsjonale regulator.

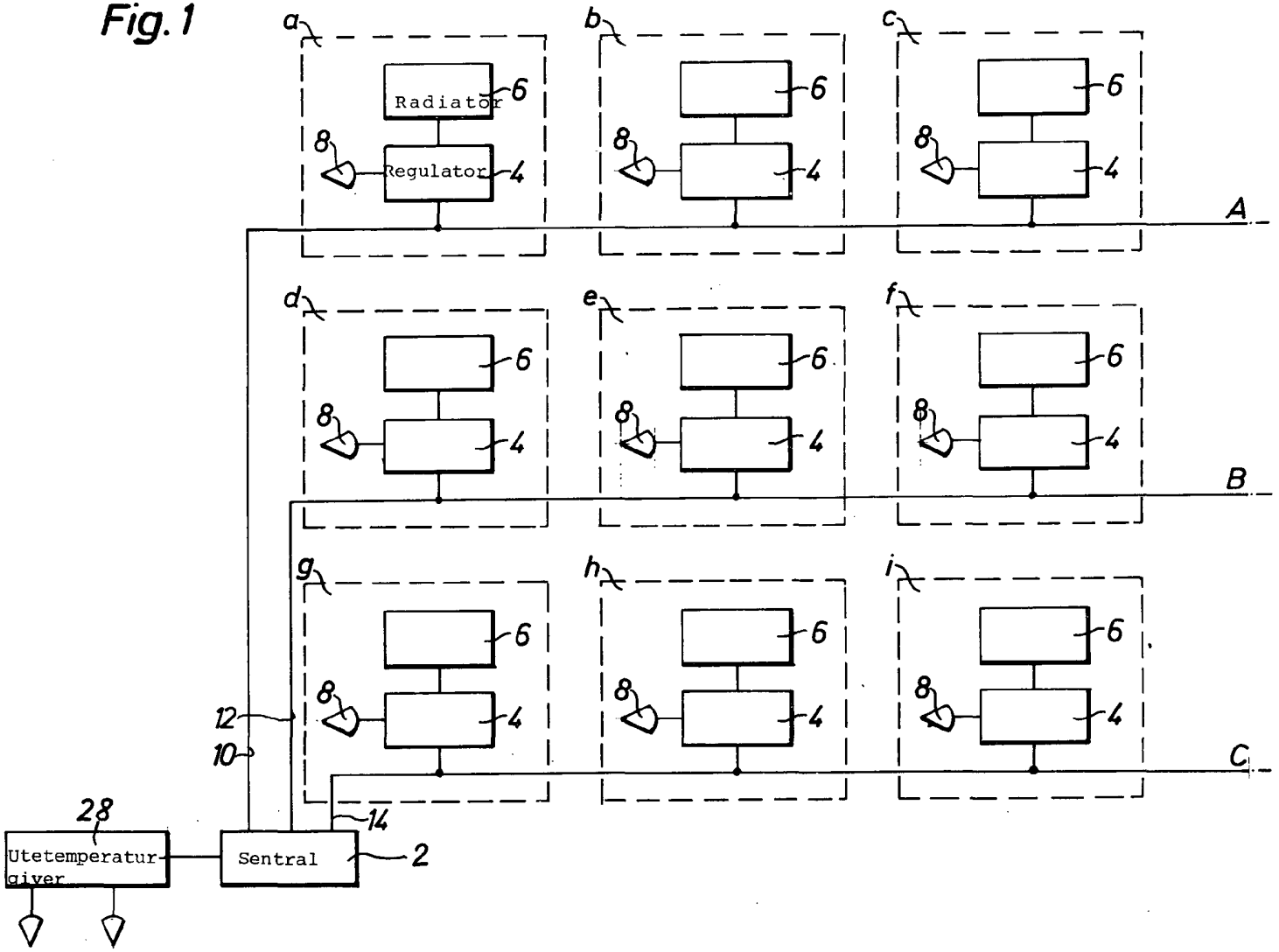
2. Anlegg ifølge krav 1, karakterisert ved at den tidsproporsjonale regulator (60) og reguleringstidsbegrenseren (80) utgjøres av hver sin vippekrets, og at i første tilfelle en inngang får signal fra temperaturinnstillingsdelen (66) og den annen inngang fra en rampespenningsgenerator,

at reguleringstidsbegrenseren (80) har en inngang koblet for mottagning av det korrigerte signal og den annen inngang mottar rampespenningsgeneratorens signal, samt at utgangene på begge vippekretser er koblet parallelt til omkoblingsanordningen (62, 64).

3. Anlegg ifølge krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at en indikatorkrets (82) er forbundet med den tidsproporsjonale regulator (60) og reguleringstidsbegrenseren (80) for å muliggjøre indikasjon av om innkoblingstidene stemmer overens eller ikke.

4. Anlegg ifølge krav 1, 2 eller 3, k a r a k t e r i s e r t v e d at sentralen (2) inneholder et ytterligere signalorgan (24) til hvilket utetemperaturgiveren (28) er koblet for å modulere det av signalorganet avgitte signal i avhengighet av utetemperaturen, hvilket signalorgan er innrettet til å avstedkomme et signal sammensatt av en del som kompenserer for konstant energibehov i vedkommende rom og en del som er proporsjonal med utetemperaturen.

Fig. 1


a
b
c
d
e
f
g
h
i
Radiator
Regulator
6
4
8
A
B
C
12
10
14
28
Utetemperatur-
giver
Sentral
2

152389

Fig. 2

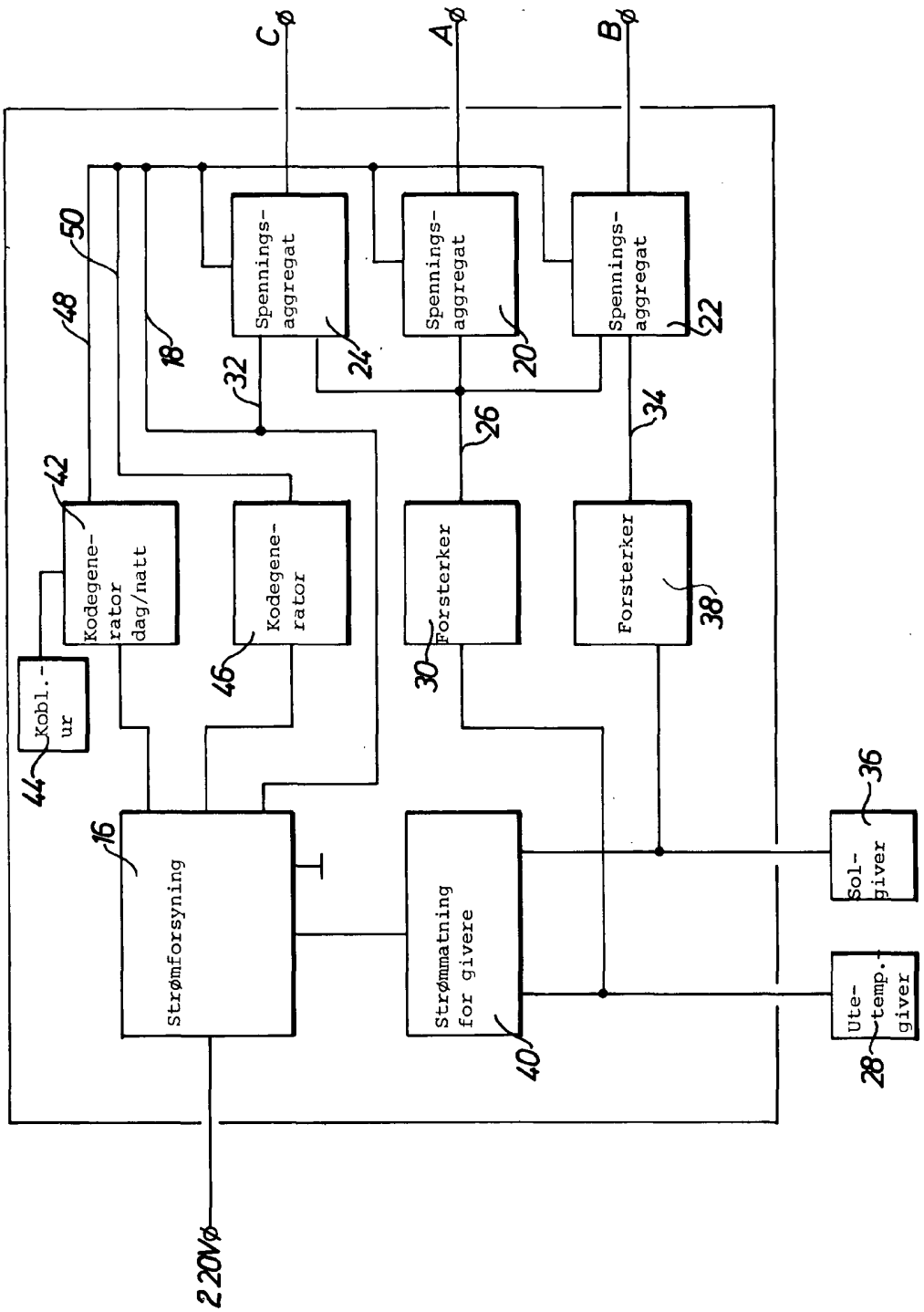
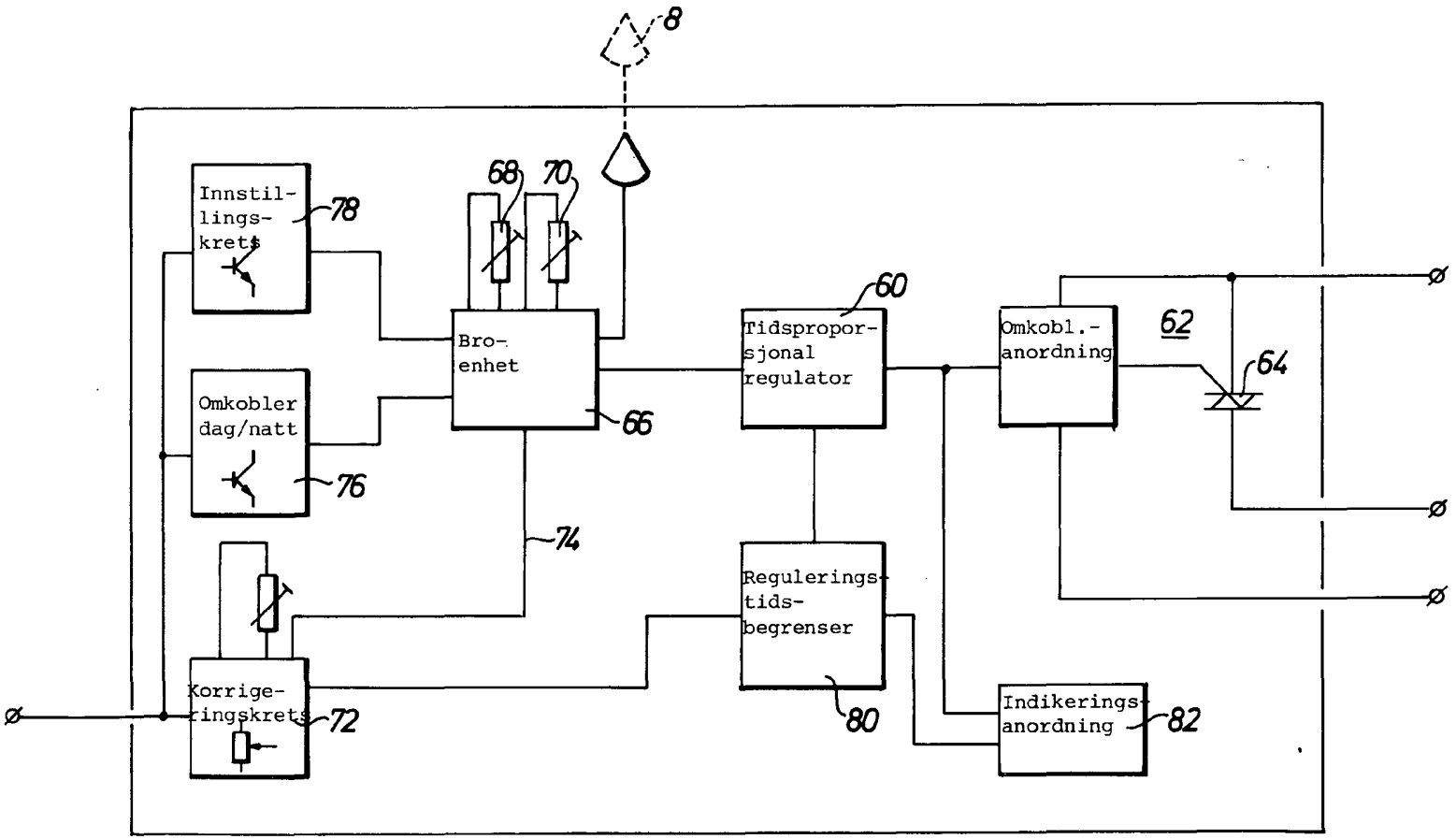

C ø
A ø
B ø
Spennings-aggregat
Spennings-aggregat
Spennings-aggregat
50
48
18
32
24
20
22
26
34
42
Kodegene-rator dag/natt
Kodegene-rator
Forsterker
Forsterker
38
46
30
Kobl.-ur
44
16
Strømforsyning
Strømmatning for givere
40
Sol-giver
36
Ute-temp.-giver
28
220V ø

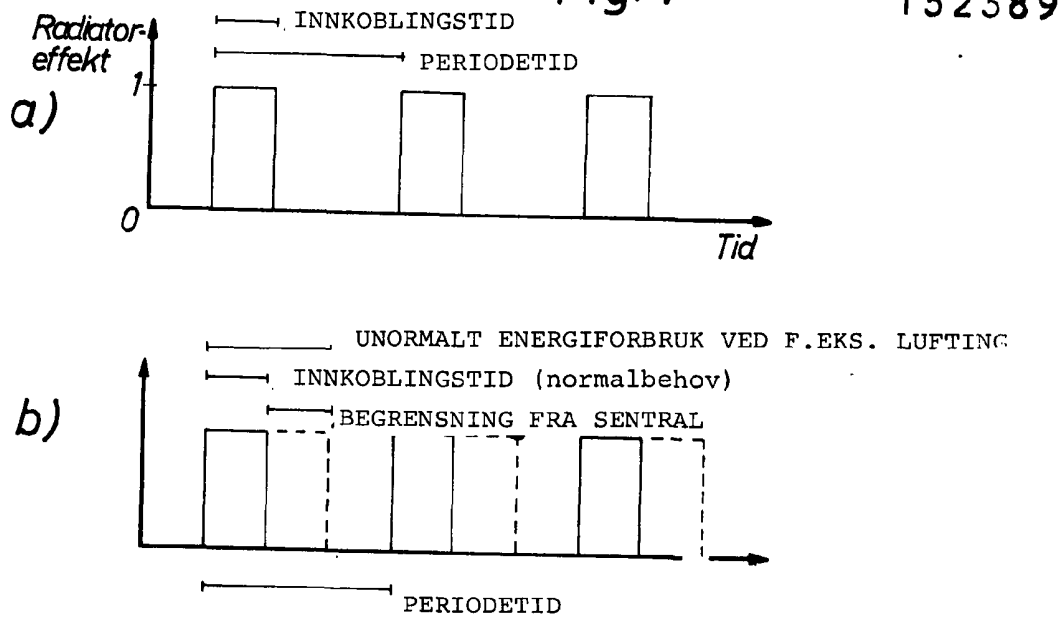
Fig.3


8
Innstil-
lings-
krets
78
68
70
Bro-
enhet
66
60
Tidsproporsjonal
regulator
Omkobl.-
anordning
62
64
Omkobler
dag/natt
76
74
Reguleringstids-
begrenser
80
Korrige-
ringskrets
72
Indikerings-
anordning
82

152389

Fig. 4

152389


Radiator-effekt
a)
1
0
INNKOBLINGSTID
PERIODETID
Tid
b)
UNORMALT ENERGIFORBRUK VED F.EKS. LUFTING
INNKOBLINGSTID (normalbehov)
BEGRENSNING FRA SENTRAL
PERIODETID
E-dose
c)
10
8
6
4
2
0
30 20 10 0 -10 -20 -30 -40 -50 -60 -70 °C
UTE-temperatur
E-dose
d)
Område för start-PUNKTINNSTILLING
UTETEMPERATUR-AVHENGIG DEL AV E-DOSE
Justerbar del av E-
TEMPERATUR-UAVHENGIG DOSE
30 20 10 0 -10 -20 -30 -40 -50 -60 -70 °C
UTE-temperatur

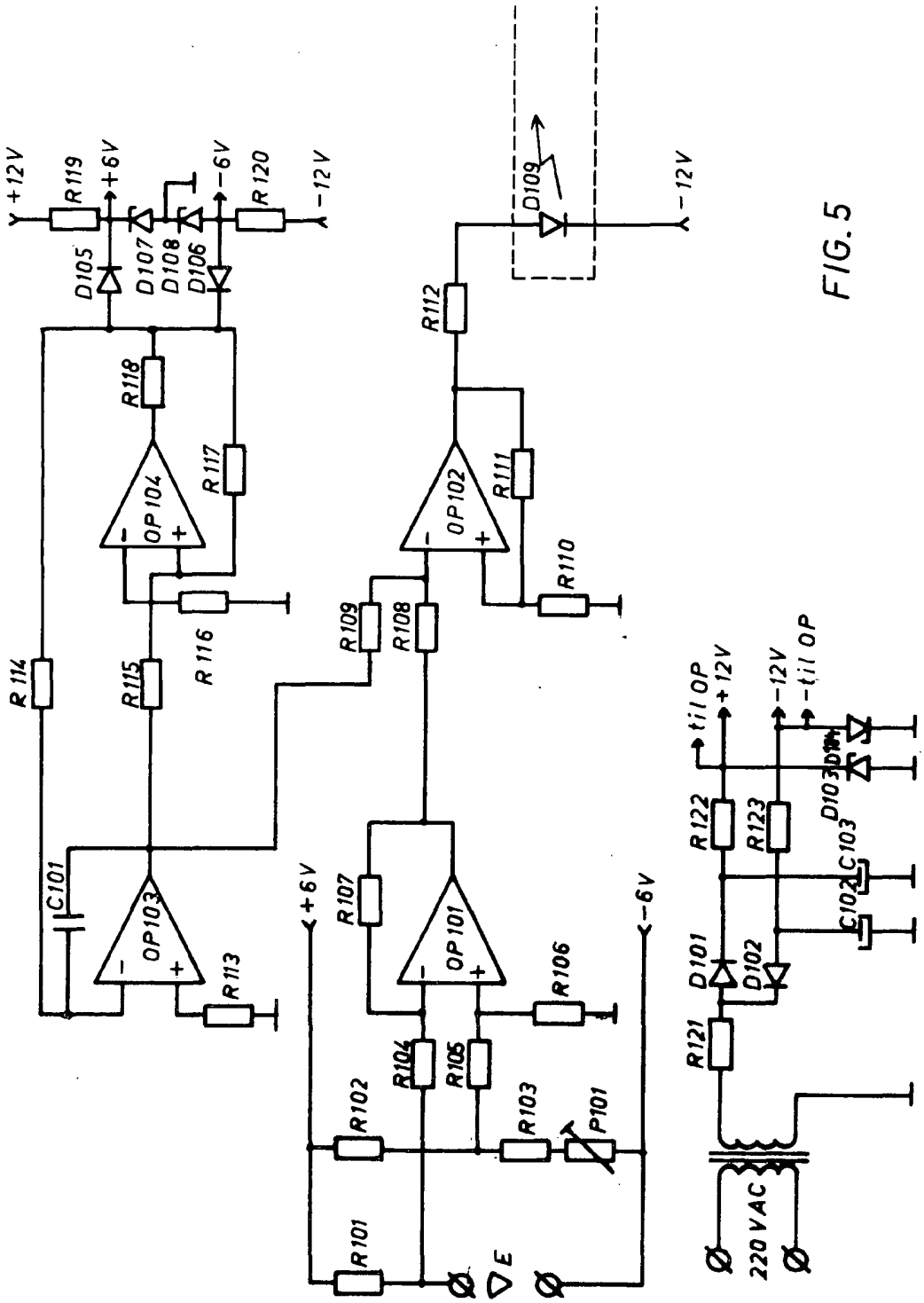

+12 V
R119
+6V
-6V
R120
-12 V
D105
D107
D108
D106
R118
R117
OP 104
R 116
R 114
R115
C101
OP103
R 113
D109
-12 V
R112
OP102
R111
R110
R109
R108
+6 V
R107
OP 101
R106
-6V
R104
R105
R102
R103
P101
R101
E
til OP
+12V
-12V
-til OP
R122
R123
D103
C103
C102
D101
D102
R121
220 VAC

FIG. 5

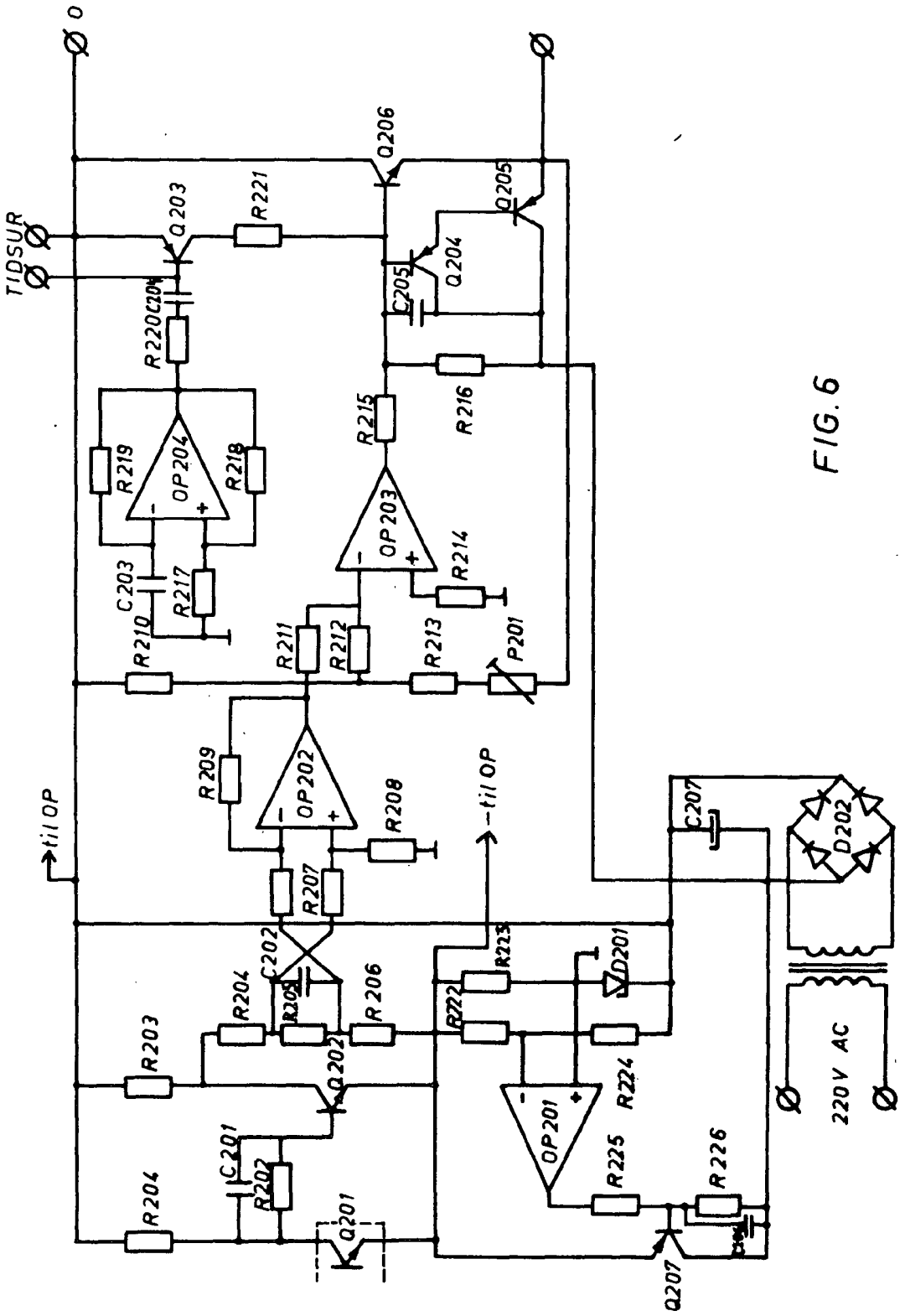

0
TIDSUR
Q203
R221
Q206
Q205
Q204
C205
R220
C204
R215
R216
R219
OP204
R218
OP203
R214
C203
R217
R210
R211
R212
R213
P201
til OP
R209
OP202
R208
-til OP
C207
D202
R207
C202
R204
R206
R223
D201
R203
Q202
R224
OP201
C201
R202
R225
R226
Q201
Q207
220 V AC

FIG. 6

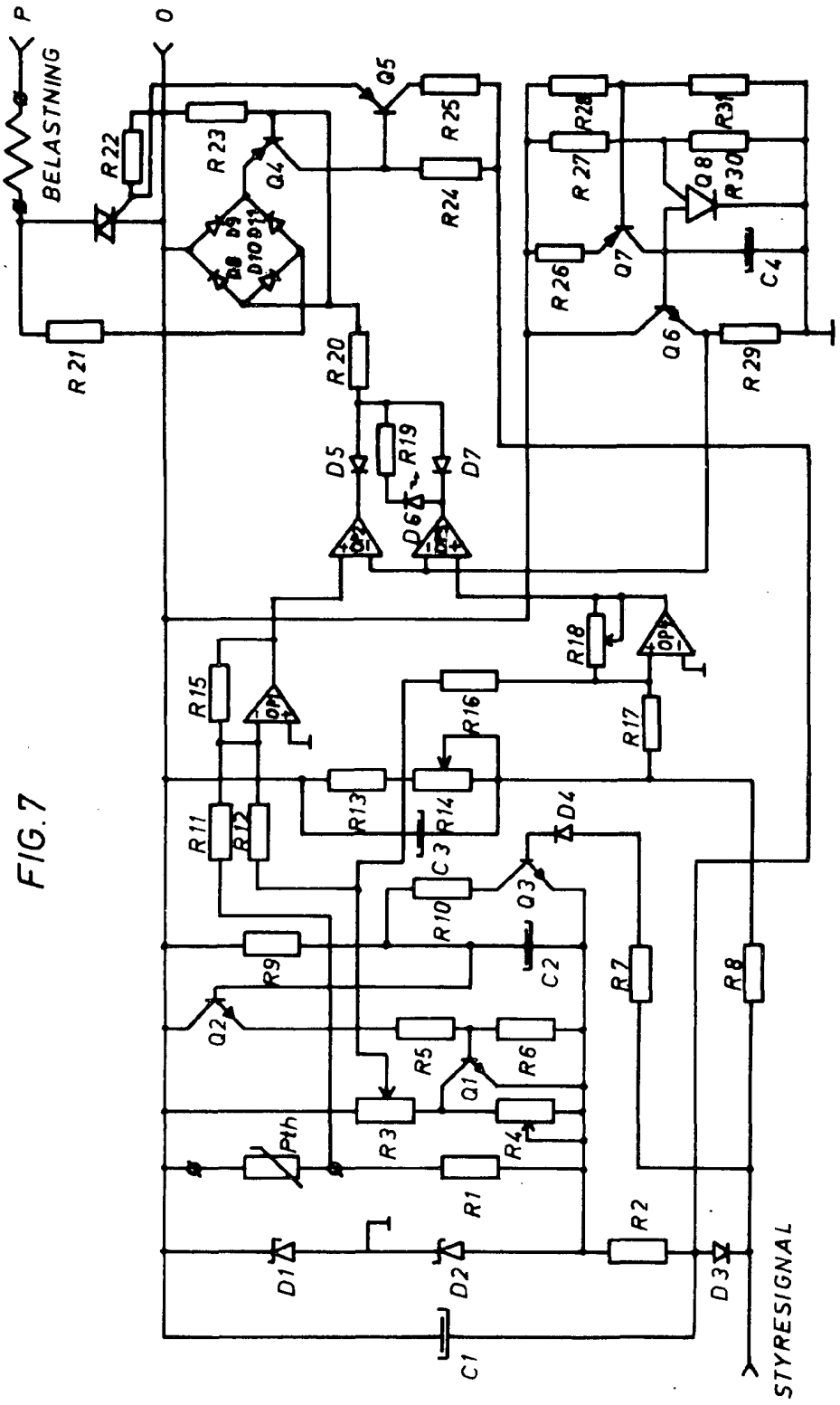

P
BELASTNING
O
R22
R23
Q4
Q5
R25
R24
R21
R20
D5
R19
D7
D6
R15
R16
R18
R17
R13
R14
R11
R12
C3
D4
Q3
R10
C2
R9
R7
R8
Q2
R5
R6
Q1
PTh
R3
R4
R1
R2
D1
D2
D3
C1
R28
R27
Q8
R30
R26
Q7
C4
Q6
R29
R31
STYRESIGNAL

FIG.7