

NORGE



**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

Utlegningskrift nr.121730

Int. Cl. G 05 b 11/42 kl. 21c-62/01

Patentsøknad nr. 161.484 Inngitt 29.I.1966

Løpedag -

Søknaden alment tilgjengelig fra 1.VII.1968

Søknaden utlagt og utlegningskrift utgitt 5.IV.1971

Prioritet begjært fra: -

VEB Druckmaschinenwerke Leipzig,
Wachsmuthstr. 4, 7031 Leipzig, Tyskland.

Oppfinner: Dietrich Hank,
Kochstr. 40, 7022 Leipzig, Tyskland.

Fullmektig: Siv.ing. Gunnar Lilletvedt.

Forsterkende proporsjonal-differensialregulator.

Oppfinnelsen angår en forsterkende proporsjonal-differensialregulator med en måleverdigiver som er mekanisk forbundet med en differensielt virkende induktiv giver eller to symmetrisk motsatt virkende induktive givere, slik at giverens eller givernes konstante spenningssum deles opp på sådan måte, at det dannes to med hensyn til sin størrelse av måleverdigiverens stilling avhengige delspenninger som likerettes hver for seg og tilføres med motsatt strømretning til to styreviklinger i en transduktor og med komplementære strømendringer påvirker transduktoren i samme retning.

I reguleringsteknikken anvendes ofte måleorganer for utledning av fysiske eller liknende måleverdier, hvor innstillingsendringer bare følger endringene av måleverdiene med mere eller

mindre tidsforsinkelse, og hvor hastigheten av endringer av innstillingen avviker fra hastigheten av endringene av måleverdiene. Måleorganenes innstilling til enhver tid følger derfor ikke eksakt måleverdiene, men følger mere eller mindre utpregede integralet av de opptredende måleverdiendringer.

Integralfeil blir vanligvis kompensert ved at avfølningssignalene differensieres ved hjelp av korreksjonsledd, hvorefter de korrigerende signaler forsterkes i en proporsjonalt virkende effektforsterker.

For frembringelse av signalets differensialandel er det kjent å anvende RC-nettverk som ettergivende tilbakeføring i forsterkeren som bare kan arbeide som spenningsforsterker fordi en tilsvarende differensiering i kraftforsterkere praktisk talt ikke er mulig. For å oppnå effekt som er tilstrekkelig til betjening av innstillingsorganet må spenningsforsterkeren etterfølges av ytterligere forsterkere, i det minste én kraftforsterker. Anvendelse av flere forsterkere er naturligvis mulig.

Det er videre kjent for differensiering å anordne et enkelt RC-nettverk i likespenningsgrenen for regulatorens innstillingsorgan. Denne anordning krever imidlertid en meget godt utjevnet likespenning fra en kilde med liten indre motstand, for betjening av innstillingsorganet. Den ringe spenning utelukker galvaniske elementer som strømkilde og dessuten tar slike elementer for stor plass hvis deres indre motstand skal holdes tilstrekkelig liten ved seriekopling av et større antall elementer for oppnåelse av tilstrekkelig høy spenning. Som regel anvendes det som likespenningskilde generatorer med liten indre motstand. Som regel står en- eller flerfaset vekselstrøm til rådighet for drifts- eller reguleringsformål. Hvis regulatoren mates med vekselspenning, må den nødvendige likespenning frembringes i selve regulatoren ved hjelp av en likeretter med tilstrekkelig liten indre motstand. Dette kan skje ved hjelp av styrbare likerettere eller vekselrettere. Også ringlikerettere kan anvendes hvis deres ytelse er tilstrekkelig eller hvis det er sørget for en tilsvarende forsterkning. De for likeretning, eller vekselretning eller forsterkning nødvendige aggregater og de ofte nødvendige innretninger for korreksjon av karakteristikken, er ved de kjente regulatorer uøkonomiske og for lite driftssikre.

Hvis vekselspenninger anvendes som hjelpeenergi

for regulatorer og innstillingsorganer, står forskjellige brukbare spenningskilder med liten indre motstand til rådighet, som f.eks. transformatorer og induktive givere.

Frembringelse av differensialandelen i regulatoren forutsetter imidlertid en faseavhengig likeretning av vekselstrømsignalet, differensiering av likespenningen i et eller flere RC-nettverk og en fornyet modulasjon av det omformede signal for forsterkningen i en kraftforsterker. Demodulering og fornyet modulering krever imidlertid en ikke ubetydelig komplikasjon og medfører driftsusikkerhet.

Det er videre kjent regulatorer for å holde trekkraften konstant ved trommeldrift hvor trommeldriftsmotorens ankerstrøm holdes konstant ved hjelp av magnetisk forsterker som styrer strømmen, mens motorens feltviklinger påvirkes i retning av opprettholdelse av en forhåndsinnstillet trekkraft ved hjelp av to spenningsavhengige magnetiske forsterkere (transduktorer). En slik regulator kan bare anvendes ved langsomme trekkspenningsendringer og gir ikke mulighet for tilføring av D-komponenter til proporsjonalitetsforholdet. Ved anvendelse av tre magnetiske forsterkere blir regulatoren også forholdsvis kostbar.

Det er videre kjent en innretning for konstantholdelse av trekkspenningen ved vikleinnretninger hvor differansen mellom den induserte trommelmaskinspenning og en tackometerspenning som er proporsjonal med omdreiningstallet for den maskin som driver viklegodset, energiserer to magnetforsterkere retningsavhengig, idet den ene påvirker en innstillbar motstand i trommeldriftens feltkrets for tilpasning av angrepsdiameteren og den andre betjener motoren for en innstillbar motstand i tackometergeneratorens ankerkrets for tilpasning av eventuelt forsprang eller sakking.

Også ved denne anordning må det anvendes to magnetforsterkere og to innstillingsmotorer for utjevning av meget langsomt forløpende båndtrekkendringer. Heller ikke ved denne regulator er det mulig å tilføye en D-andel til proporsjonalitetreguleringen for å kunne utlikne hurtige båndtrekkendringer.

Sluttelig er det kjent en innretning for opprettholdelse av konstant båndtrekk ved anvendelse av en magnetisk forsterker som bremser en utløpsrulle elektromotorisk eller induktivt for konstantholdelse av båndtrekket med forskjellig kraft. En ulempe ved denne innretning er at den er mekanisk meget komplisert

oppbygget fordi raske båndtrekkendringer oppfanges fjærende og bare en retningsavhengig differensialandel kan frembringes for rask tiltrekning av den utløste bremse i det øyeblikk det skjer rulleveksling.

Hensikten med oppfinnelsen er å tilveiebringe en enkel, robust regulator som lett kan tilpasses de foreliggende betingelser, og som ikke har de ovenfor beskrevne ulemper og oppfyller den oppgave å utjevne såvel langsomme som hurtige avvikelser av en målestørrelse i begge retninger fra en nominell verdi med innstillbare tidsforhold og en likespenning som betjeningsspenning for innstillingsorganet.

Denne oppgave blir ifølge oppfinnelsen løst ved at det i delespenningenes atskilte strømkretser til hver av transduktorens styreviklinger er innskutt et korreksjonsnettverk som består av en variabel motstand i serie med en kondensator og en med disse parallellkoplet variabel motstand. Som motsatt symmetrisk arbeidende giver kan anvendes forskjellige innretninger som f.eks. såkalte induktive stillingsgivere, altså differensialtransformatorer med innstillbar kjerne som også kan bestå av to enkeltspoler med hver sin kjerne som kan innstilles i motsatt henseende ved hjelp av et vektarmsystem, eller også av to i rett vinkel med hverandre anordnede spoler som energiseres ved hjelp av en i skjæringspunktet mellom spolene svingbart anordnet primærspole med forskjellig styrke avhengig av stillingen av den svingbare spole (trefasetransformatorer) eller liknende innretninger. Alt etter omstendighetene kan man anvende to enkelte og motsatt påvirkede spoler eller en spole med differensialvirkning.

Det har særlig vist seg fordelaktig å anvende en reguleringstransformator hvis slepekontakt alt etter sin stilling tar ut forskjellig store delspenninger av en konstant summespenning, hvilke delspenninger hver for seg over likerettere og korreksjonsnettverk tilføres to styreviklinger på en transduktor på sådan måte at transduktoren ved spenningsendringer påvirkes i samme retning.

En særlig fordelaktig videreutvikling av oppfinnelsen for utjevning av ytterligere forstyrrende faktorer er mulig ved at tilbakekoplingen til magnetforsterkeren eller reguleringstransformatorens matespenning endres ved hjelp av givern.

Denne mulighet kan f.eks. utnyttes hvis forsterkningen i magnetforsterkeren skal påvirkes i avhengighet av en annen

fysisk störrelse, f.eks. et omdreiningstall. I dette tilfelle kan man motkople en med reguleringstransformatorspenningen i fase og frekvens overensstemmende vekselspanning som er proporsjonal med omdreiningstallet eller en tilsvarende likespenning som tas fra reguleringstransformatoren over en likeretter, slik at den ønskede omdreiningstallavhengige forsterkning oppnås.

Et utførelseseksempel på oppfinnelsen skal forklares nærmere under henvisning til tegningen som viser et koplings-skjema for en forsterkende proporsjonal-differensialregulator.

Regulatoren er beregnet på å anvendes i forbindelse med en kjent innretning for oppvikling av en papirbane, hvor en tackometergenerator drives av en drivmotor for en bearbeidelsesmaskin for papirbanen, f.eks. en trykkemaskin, for frembringelse av en spanning som er proporsjonal med omdreiningstallet, samt en differensial for drift av en oppviklingsinnretning og en bremsegenerator hvis bremsemoment reguleres i avhengighet av oppviklingshastigheten resp. papirbanespenningen på den ene side og viklediameteren på den annen side.

Drivmotoren 1 som driver den på tegningen ikke viste bearbeidelsesmaskin, driver videre en tackometergenerator 2 hvis anker er parallellkoplet med ankeret i en bremsegenerator 3. En likeretter 4 hvis virkning skal forklares nærmere nedenfor, er parallellkoplet med ankerene. Bremsegeneratorens feltvikling 5 er serieforbundet med en regulerbar motstand 6 som automatisk innstilles i avhengighet av viklediameteren, og en ringlikeretter 7 hvis to andre knutepunkter er forbundet med vekselstrømnettet T0. Tackometergeneratorens feltvikling 8 reguleres på en måte som skal forklares nærmere nedenfor slik at ankerspenningen i bremsegeneratoren 3 og dermed dens omdreiningstall endres. De hittil beskrevne elementer er i og for seg kjente og danner ingen vesentlig del av oppfinnelsen.

Målingen av forskjellen i papirbanehastigheten ved på- og avvikling skjer på i og for seg kjent måte ved hjelp av en ikke vist dansevalse som påvirker stillingen av slepekontakten 10 på reguleringstransformatoren 9. Ved hjelp av slepekontakten 10 blir de to delspanninger av den til å begynne med som konstant antatte transformatorspenning tatt ut og hver for seg gjennom likerettere 11 og 12 tilført hvert sitt korreksjonsnettverk som består av en seriekopling av en variabel motstand 13 resp. 14 og en kon-

densator 15 resp. 16 som er parallellkoplet med en variabel motstand 17 resp. 18 og deretter til styrespole 24 resp. 25 på en transduktor 21, idet tilbakeledningen skjer gjennom variable motstander 19 og 20. Komponenter med like og ulike henvisningstall hører til hver sin styrestrømkrets idet begge styrestrømkretsene påvirker transduktoren 21 i samme retning ved motsatt styreströmretning.

En endring av slepekontaktens 10 stilling bevirker en endring av størrelsen av delspenningene til likeretterne 11 og 12 i motsatt retning. Ved hjelp av korreksjonsnettverkene blir styrelikespenningene tilført en differensialandel hvis størrelse og forsinkelse for hver endringsretning kan innstilles uavhengig av hverandre ved hjelp av de variable motstander 13 og 14. Som følge av likeretterne 11 og 12 er strømretningen i de to grener alltid den samme og således motsatt rettet. Korreksjonsleddene tillater at de to reguleringsgreners proporsjonal- og differensialforhold kan innstilles uavhengig av hverandre ved hjelp av de variable motstander 19 og 20 kan proporsjonalitetsforholdet og forsinkelsen for de to reguleringsgrener innstilles uavhengig av hverandre.

Utgangsspenningen fra transduktoren 21 blir over en likeretter 28 tilført feltviklingen 8 i tackometergeneratoren 2. Utgangsspenningen blir over den samme likeretter 28 ført tilbake til en spole 26 på transduktoren 28 og derved kan forsterkningen reguleres ved endring av tilbakekoplingen ved hjelp av en variabel motstand 27.

Ved spenningen fra tackometergeneratorens feltspole 8 blir ankerstrømmen i tackometergeneratoren 2 og bremsegeneratoren 3 påvirket og en ytterligere påvirkning av ankerstrømmen skjer ved omdreiningstallet for drivmotoren 1 og dermed for tackometergeneratoren 2.

En påvirkning av regulatoren som følge av endring av omdreiningstallet, skjer ved at vekselmatespenningen fra reguleringstransformatoren 9 over en likeretter 4 motkoples en likespenning som er avhengig av størrelsen av tackometergeneratorens 2 ankerspenning resp. bremsegeneratorens 3 ankerspenning.

P a t e n t k r a v .

1. Forsterkende proporsjonal-differensialregulator med en måleverdigiver som er mekanisk forbundet med en differensielt virkende induktiv giver eller to symmetrisk motsatt virkende induktive givere, slik at giverens eller givernes konstante spennings-

sum deles opp på sådan måte, at det dannes to med hensyn til sin størrelse av måleverdigerens stilling avhengige delspenninger som likerettes hver for seg og tilføres med motsatt strömretning til to styreviklinger i en transduktor og med komplementære strömdringer påvirker transduktoren i samme retning, k a r a k t e r i s e r t ved at det i delspenningenes atskilte strömkretser til hver av transduktorens (21) styreviklinger (24, 25) er innskutt et korreksjonsnettverk som består av en variabel motstand (13 resp. 14) i serie med en kondensator (15 resp. 16) og en med disse parallellkoplet variabel motstand (17 resp. 18).

2. Regulator ifölge krav 1, k a r a k t e r i s e r t ved at det som motsatt arbeidende givere anverdes en regulerbar transformator (9) hvis slepekontakt (10) som innstilles av måleverdien, deler transformatorspenningen i to delspenninger.

3. Regulator ifölge krav 2, k a r a k t e r i s e r t ved at transformatorens (9) samlede spenning er regulerbar eller innstillbar.

4. Regulator ifölge krav 1 eller 1 - 3, k a r a k t e r i s e r t ved at transformatorens (9) slepekontakt (10) innstilles ved hjelp av en dansevalse som tjener til uttakning av spenningen resp. hastighetsforskjellen mellom av- og påvikling av en bane, at transformatorens (9) samlede spenning er regulerbar ved motkopling av en likespenning som tas fra en tackometergenerators (2) ankerspenning, og at regulatorens utgangsspenning fra transduktorens (21) utgangsspole (26) tjener til mating av tackometergeneratorens (2) feltvikling (8).

Anførte publikasjoner:

Fransk patent nr. 1.250.856

Tysk utl.skrift nr. 1.059.674, 1.064.605

121730

