

NORGE



STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN

Utlekningsskrift nr. 127784

Int. Cl. H 02 m 1/08 Kl. 21d²-12/03

Patentsøknad nr. 1758/69 Inngitt 26.4.1969

Løpedag -

Søknaden alment tilgjengelig fra 30.10.1969

Søknaden utlagt og utlegningsskrift utgitt 13.8.1973

Prioritet begjært fra: 29.4.1968 Sverige,
nr. 5764/68

ALLMÄNNA SVENSKA ELEKTRISKA AKTIEBOLAGET,
Kopparbergsvägen 2, Västerås, Sverige.

Oppfinner: Kjell Frank, Rönnebergagatan 27,
Västerås, Sverige.

Fullmektig: Siv.ing. Erik Bugge.

Anordning ved tyristorstrømretter.

Foreliggende oppfinnelse vedrører en anordning ved en tyristorstrømretter, såsom en flerfase-vekselretter for mating av en vekselstrømbelastning med vekselspanning med omkoblbare fasefølger, ved hvilken et styrepulsapparat er innrettet til å levere tennpulser til strømretterens hovedtyristorer, hvor minst én slukkekrete er innrettet til å slukke hovedtyristorene og hvor en oscillator er innrettet til å styre styrepulsapparatets arbeidstakt og dermed frekvensen av strømretterens utgangsspenning, idet oscillatorens frekvens er variabel i avhengighet av et denne tilført styresignal, og hvor et styreorgan er innrettet til for hurtig opphør av strømretterens belastningsstrøm, i det minste under et visst tidsintervall, dels å sperre styrepulsene til hovedtyristorene og dels å påvirke slukkekreten for å slukke hovedtyristorene.

Oppfinnelsen angår altså en med egne kommuteringsorganer forsynt og i hovedsaken som vekselretter arbeidende strømretter. Sådanne strømrettere anvendes f.eks. ved drift av asynkron- eller synkronmotorer, hvis turtall kan varieres ved at frekvensen av strømretterens utgangsspenning forandres. Frekvensen kan i et typisk tilfelle være foranderlig mellom 1 Hz og 50 Hz. Ved mange anvendelser ønsker man å kunne endre motorens rotasjonsretning, hvilket kan skje ved omkobling av faserekkefølgen av en flerfaset strømretters utgangsspenning, hvilket på sin side på kjent vis kan gjøres ved omkastning av kommuteringsrekkefølgen for strømretterens hovedtyristorer, dvs. de tyristorer som fører belastningsstrømmen. En rotasjonsretningsendring skjer fortrinnsvis ved at frekvensen suksessivt minskes til en lav verdi, hvorefter faserekkefølgeomkobling skjer og frekvensen økes med motsatt faserekkefølge. Omkoblingen gjør skje i hovedtyristorenes strømløse tilstand. Denne tilstand oppnås på kjent vis ved at styrepulsene til hovedtyristorene sperres, således at ingen nye tyristorer tennes, mens slukkekreten eller -kretsene fortsetter med i normal takt å slukke de strømførende tyristorer. Omkoblingen kan ikke skje før alle tyristorer med sikkerhet har nådd å slukkes, og hertil medgår der en viss tid. Hver tyristor kan høyst være ledende en halv vekselspenningsperiode. Ved en sådan strømretter, hvor hver tyristor er forsynt med en egen slukkekrete, må derfor omkoblingen forsinkes minst en halv periode, hvilket ved lave frekvenser innebærer en så lang tid at det av reguleringssynspunkt utgjør en alvorlig ulempe. Ved f.eks. sådanne strømrettere, hvor en for alle tyristorer felles slukkekrete slukker alle tyristorer ved hver kommutering, medgår der for sikker slukking av tyristorene i f.eks. en trefase strømretter en tid som tilsvarende en sjattedels periode, hvilket selv det ved lave frekvenser er en i mange forbindelser uttallig stor forsinkelse.

Det er ved strømrettere av den ovenfor angitte type overhodet et sterkt ønske å oppnå en hurtig slukking av belastningsstrømmen. Ved f.eks. en kraftig økning av denne, eksempelvis forårsaket av en kortslutning i det matede vekselstrømnett eller belastningsobjekt, kan der, hvis belastningsstrømmen hurtig kan bringes til opphør, unngås et ellers uunngåelig sikringsbrudd.

Oppfinnelsen angår en strømretter, ved hvilken denne fordelaktige egenskap er oppnådd og de ovenfor angitte ulemper ved de kjente strømrettere er unngått.

Det særegne ved strømretteren ifølge oppfinnelsen er at

oscillatoren er innrettet til å styre slukkekretsens arbeidskontakt og at styreorganet er innrettet til under det nevnte tidsintervall å påvirke det styresignal som tilføres oscillatoren, således at oscillatorfrekvensen under intervallet er høyere enn frekvensen umiddelbart før intervallets begynnelse, og at intervallets lengde er således valgt i forhold til oscillatorfrekvensen under samme at slukkekretsen under intervallet når å slukke alle hovedtyristorer.

Ved en videreutvikling av oppfinnelsen, angående en flerfase strømretter, ved hvilken et omkoblingsorgan i avhengighet av et dette tilført ordresignal bestemmer faserekkefølgen av strømretterens utgangsspenning ved bestemmelse av den orden, i hvilken styrepulser tilføres hovedtyristorene, er ordresignalene for omkobling av faserekkefølgen i henhold til oppfinnelsen innrettet til dels å påvirke omkoblingsorganet og dels å påvirke styreorganet for sperring av styrepulsene og økning av oscillatorfrekvensen. Derved kan der oppnås en meget hurtig slukking av hovedtyristorene og dermed en rask faserekkefølgeomkastning.

Ved strømrettere, hvor omkoblingsorganet er hurtigvirkende, hvilket er tilfellet med en elektronisk omkobler, anordnes der ved en utførelse av oppfinnelsen et forsinkelsesorgan for å forsinke omkoblingen av faserekkefølgen så lenge at omkoblingen skjer først etter at styreorganet med sikkerhet har nådd å sperre styrepulsene.

Oppfinnelsen skal beskrives nærmere i det følgende i tilslutning til tegningen. Fig. 1 viser den prinsipielle utførelse av en i og for seg kjent strømretter for matning av en asynkronmotor l. Strømretteren deles opp i dels en hovedkrets 2 som over kommuteringsreaktorene 3 og 4 er forbundet med en likespenningskilde 20, og dels en slukkekrets 5. Hovedkretsen omfatter de seks hovedtyristorer 211, 212 og seks tilbakematnings- og kommuteringsdioder 213, 214 etc. Ved tenning og slukking av tyristorene frembringes der på kjent måte en trefase firkantspenning som eventuelt over ikke viste overtonefiltere tilføres motoren l. Slukkekretsen 5 omfatter en slukkekonkondensator 51, ladetyristor 541 - 544 og slukketyristorer 551 - 554. Kondensatoren kan lades fra likespenningskilden 50, f.eks. ved tenning av tyristorene 541 og 544, og får da positivt potensial på venstre belegg. Når deretter slukketyristorene 552 og 553 tennes, utlades kondensatoren over de av tyristorene 211, 221 og 231 som er ledende og over de dioder av gruppen 214, 224 og 234 som er tilordnet disse ledende tyristorer, hvorved altså tyristorene i strømretterens øvre halvdel slukkes. Ved å anvende de to andre par lade-

og slukketystorer kan hovedtyristorene i den nedre halvdel slukkes. Hver hovedtyristor skal tennes én gang og slukkes én gang pr. vekselstrømperiode, av hvilken grunn slukkekreten i den viste trefase strømrerter skal utføre seks slukkinger pr. periode, hverannen i den øvre og hverannen i den nedre halvdel av hovedtyristorkreten. Der trenges altså to slukkinger for at alle hovedtyristorer med sikkerhet skal være slukket, hvortil der medgår en tid tilsvarende en tredjedels periode.

Fig. 1b viser strømrerterens styrekretser i skjematisk form. En oscillator 6 med variabel frekvens, f.eks. en unijunction-transistoroscillator, avgir pulser med en frekvens som er seks ganger så stor som den ønskede frekvens av utgangsspenningen og som styres av utgangsspenningen fra operasjonsforsterkeren 7. I denne summeres en styrespenning f_0 som tilsvarende den ønskede frekvens av utgangsspenningen, med et signal Δf som under drift med uforandret faserekkefølge for utgangsspenningen er null. Pulstoget fra oscillatoren 6 styrer et organ 8 for styring av slukkekreten 5 tyristorer, hvilket organ f.eks. kan bestå av en bistabil vippe. Pulstoget styrer også over den normalt ledende elektroniske kontakt 9 et organ 10 for styring av hovedkreten 2 tyristorer, hvilket organ kan bestå av en ringteller med seks utganger. Disse er eventuelt over ikke viste pulsforsterkende og/eller pulsformende organer over et omkoblingsorgan 11 forbundet med hovedtyristorenes tennelektroder. Omkoblingsorganet bestemmer faserekkefølgen av strømrerterens utgangsspenning ved å bestemme den rekkefølge, med hvilken tennpulser tilføres hovedtyristorene, og gjør dette i avhengighet av et faserekkefølgebestemmende signal A som kan anta to bestemte verdier, hver tilsvarende en viss faserekkefølge. Signalet A tilføres omkobleren 11 over en forsinkelseskrete 12 med en forsinkelse τ_2 . Det tilføres også over de frem- og bakkantderiverende kretser 13 og 14 til den monostabile vippe 15 som har tilbakegangstiden τ_1 . Denne vippe står normalt i nullstilling, men bringes i stilling 1 av en endring av A, hvorved dels signalet Δf tilføres forsterkeren 7 og dels kontakten 9 sperres. Når motorens 1 rotasjonsretning ønskes endret, minskes først f_0 , f.eks. av et ikke vist reguleringsystem, til en lav verdi, i et typisk tilfelle tilsvarende en frekvens av utgangsspenningen på 1 Hz. Deretter vil styrepulsene til hovedtyristorene kunne sperres og, når disse er slukket, omkobling av faserekkefølgen kunne skje. For slukkingen medgår der som vist, ovenfor, en tredjedels periode, dvs. ved 1 Hz et tredjedels sekund. Den viste krets reduserer imid-

lertid denne tid i meget høy grad. Ved en endring i det faserekkefølgebestemmende signal A bringes vippen 15 i stilling 1 og styrepulsene til hovedtyristorene sperres av kontakten 9. Etter tiden τ_2 som er så lang at sperringen med sikkerhet har nådd å skje, kobler omkobleren 11 om til motsatt faserekkefølge. Ved innstillingen av vippen 15 i stilling 1 adderes signalet Δf til f_0 . Man kan velge Δf høy, i det beskrevne tilfelle eksempelvis 50 - 100 ganger så stor som f_0 . Slukkekreten arbeider nu med frekvensen $(f_0 + \Delta f)$ og har i løpet av meget kort tid, et eller noen millisekunder, slukket begge halvdelene av hovedkretsen. Vippens 15 tilbakegangstid τ_1 er valgt så lang at slukkekreten i løpet av denne tid og ved en arbeidsfrekvens som tilsvarende $(f_0 + \Delta f)$ med sikkerhet har rukket å slukke hovedtyristorene, men ikke lengere. Etter tiden τ_1 går vippen 15 tilbake til nullstilling, Δf blir null, kontakten 9 blir ledende, styrepulser tilføres igjen hovedtyristorene og strømretteren begynner å arbeide med frekvensen f_0 og med den nye faserekkefølge.

Oppfinnelsen kan anvendes ved mange andre typer av strømrettere enn den ovenfor beskrevne. Likeledes er de på fig. 1b viste styrekretser bare å anse som eksempler og kan utformes på et stort antall andre måter.

P a t e n t k r a v

1. Anordning ved en tyristorstrømretter (2), såsom en flerfase-vekselretter for mating av en vekselstrømbelastning med vekselspanning med omkoblbare fasefølge, ved hvilken et styrepulsapparat (10) er innrettet til å levere tennpulser til strømretterens hovedtyristorer (211, 212, 221, 222, 231, 232), hvor minst én slukkekreten (5) er innrettet til å slukke hovedtyristorene og hvor en oscillator (6) er innrettet til å styre styrepulsapparatets arbeidstakt og dermed frekvensen av strømretterens utgangsspenning, idet oscillatorens frekvens er variabel i avhengighet av et denne tilført styresignal, og hvor et styreorgan (7, 9, 13, 14, 15) er innrettet til for hurtig opphør av strømretterens belastningsstrøm, i det minste under et visst tidsintervall, dels å sperre styrepulsene til hovedtyristorene og dels å påvirke slukkekreten for å slukke hovedtyristorene, k a r a k t e r i s e r t ved at oscillatoren (6) er innrettet til å styre slukkekreten (5) arbeidskontakt og at styreorganet (7, 9, 13, 14, 15) er innrettet til under det nevnte tidsintervall å påvirke

det styresignal som tilføres oscillatoren, således at oscillatorfrekvensen under intervallet er høyere enn frekvensen umiddelbart før intervallets begynnelse, og at intervallets lengde er således valgt i forhold til oscillatorfrekvensen under samme at slukkekreten under intervallet når å slukke alle hovedtyristorer.

2. Anordning ved en flerfase strømretter i henhold til krav 1, hvor et omkoblingsorgan (11) i avhengighet av et dette tilført ordresignal bestemmer faserekkefølgen for strømretterens utgangsspenning ved bestemmelse av den orden, i hvilken styrepulser tilføres tyristorene, k a r a k t e r i s e r t ved at ordresignalene for omkobling av faserekkefølgen er innrettet til dels å påvirke omkoblingsorganet og dels å påvirke styreorganet for sperring av styrepulsene og øking av oscillatorfrekvensen.

3. Anordning i henhold til krav 2, k a r a k t e r i s e r t ved at der er anordnet forsinkelsesorgan (12) for å forsinke omkoblingen av faserekkefølgen så lenge at omkoblingen skjer først etter at styreorganet med sikkerhet har nådd å sperre styrepulsene.

Anførte publikasjoner:

Britisk patent nr. 1109870

Fig. 1a

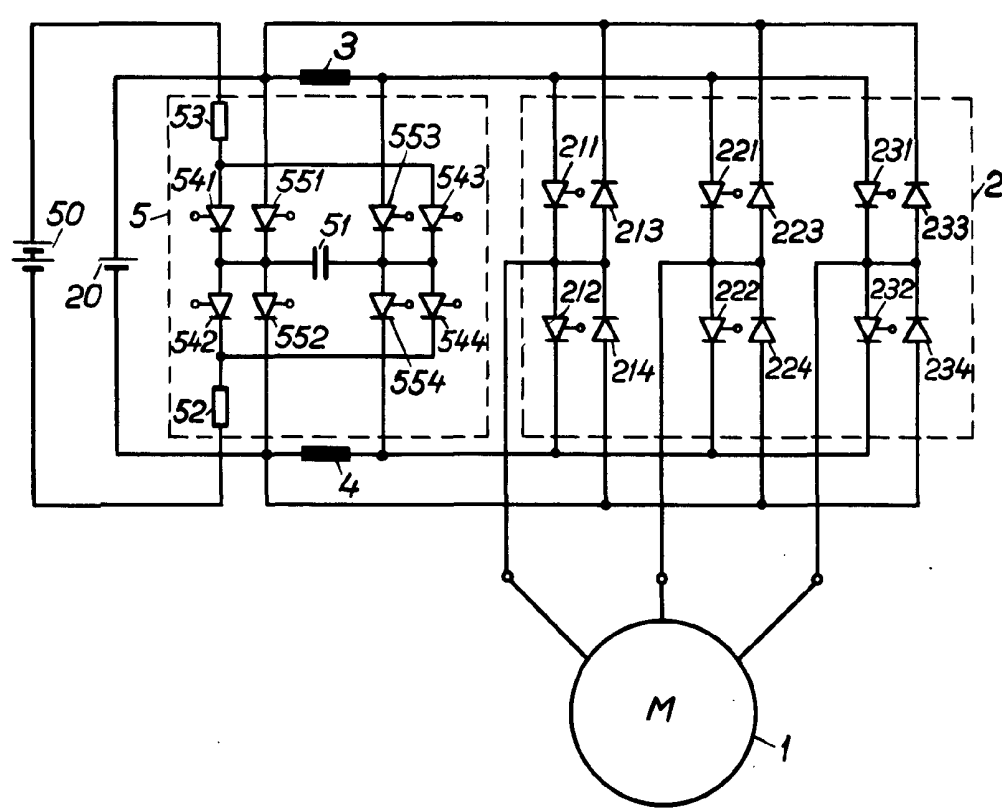


Fig. 1b

