



[B] (11) **UTLEGNINGSSKRIFT** Nr. 142152
[C] (45) PATENT MEDDELT
2. JULI 1980

NORGE
[NO]

(51) Int. Cl.³ H 03 H 7/01, H 02 M 1/12

STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN

(21) Patentsøknad nr. 740784
(22) Inngitt 06.03.74
(23) Løpedag 06.03.74

(41) Alment tilgjengelig fra 10.09.74
(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 24.03.80

(30) Prioritet begjært 08.03.73, Forbundsrepublikken Tyskland,
nr. P 23 11 534

(54) Oppfinnelsens benevnelse Filterkretsanordning for en tolvpulset
strømretterkobling.

(71)(73) Søker/Patenthaver SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
BERLIN UND MUNCHEN,
Wittelsbacherplatz 2,
D-8000 München 2,
Forbundsrepublikken Tyskland.

(72) Oppfinner DUSAN POVH, Nürnberg,
WOLFGANG HENNIGER, Erlangen,
MANFRED SCHRAUDOLPH, Erlangen,
Forbundsrepublikken Tyskland.

(74) Fullmekting Siv.ing. Per Onsager,
Onsagers Patentkontor, Oslo.

(56) Anførte publikasjoner Svensk (SE) patent nr. 174252
Svensk (SE) utl. skrift nr. 378163
Svensk patentprofylax 24/64

Den foreliggende oppfinnelse angår en filterkretsanordning som angitt i patentkravets ingress.

For utfiltrering av de strømharmoniske som opptrer ved strømretterkoblinger, er det kjent å tilslutte vekselspenningsnettet flere filterkretser som er avstemt på hver sin bestemte strømharmoniske som skal filtreres ut. Frekvensen av de strømharmoniske som opptrer i en strømretterkobling med trefaset strømretterbro, er gitt ved uttrykket

$$f_y = (k \cdot p \pm 1) \cdot f_1.$$

Her betyr: $k = 1, 2, 3, 4 \dots \dots$

$$p = 6$$

$$f_1 = \text{nettfrekvens}.$$

Da en filterkretsanordning med filtre avstemt på de enkelte frekvenser av strømharmoniske krever et meget omfattende utstyr, er det videre kjent fra og med en bestemt frekvens av strømharmoniske å anordne et høypassfilter for denne og høyere frekvenser.

I overføringsanlegg for høyspent likestrøm anvender man i regelen tolvpulsede strømretterkoblinger. Disse har den fordel at de fremkommende strømharmoniske hvis faktor k er et ulike tall, ved nøyaktig symmetrisk utførelse av koblingene vil oppheve hverandre. Ved slike strømretterkoblinger kan således også de tilsvarende avstemte filtre falle bort. Men da en nøyaktig symmetrering av strømretterkoblingene ikke er mulig, opptrer der selv i tolvpulsede strømretterkoblinger ved ulike faktor k ennå strømharmoniske med en liten restandel. Disse restandeler kan føre til anselige forstyrrelser hvis nettet ved disse harmoniske frekvenser befinner seg i parallelresonans med de forekommende filtre. Da forløpet av nettimpedansen som funksjon av frekvensen stadig endrer seg som følge av til- og frakoblinger, vil der på bestemte tidspunkter stadig påny kunne ventes parallelresonans

mellan nett og filtre. Av den grunn må der selv ved tolvpulsede strømretterkoblinger treffes forholdsregler til å filtrere ut de strømharmoniske som kan utregnes fra en ulike faktor k. Dermed må der for sikring av uforstyrret drift, selv ved tolvpulsede strømretterkobling arbeides med et like stort utstyr av filtre som ved de øvrige strømretterkoblinger.

Til grunn for oppfinnelsen ligger den oppgave å skaffe en filterkretsanordning for en strømretterkobling, hvormed der selv ved redusert utstyr av filterkretser er sikret uforstyrret drift.

Denne oppgave er ved filterkretsanordningen ifølge oppfinnelsen løst ved at der som filtre er anordnet høypassfiltre som hvert består av en kondensator og en seriekoblet parallelkrets bestående av en reaktans og en motstand, at det ene filter er utført for å ha en begynnelsesfrekvens lavere enn frekvensen av femte strømharmoniske, og at dets resonansfrekvens er lik eller høyere enn frekvensen av ellevte strømharmoniske, samt at resonansfrekvensen for det annet filter er lik frekvensen av fireogtyvende strømharmoniske.

I det følgende vil oppfinnelsens gjenstand bli belyst nærmere ved et utførelseseksempel som er vist på tegningen.

På tegningen betegner 1 en trefaset strømretterbro, bestående av styrbare ventiler 2-7. Med sine likespenningstilslutninger ligger denne strømretterbro 1 på en likespenning U_g . Strømretterbroens vekselspenningstilslutninger er forbundet med sekundærviklingene på en trefaset transformator 8. Denne transformators primærviklinger er tilsluttet de tre faser R, S, T av et vekselspenningsnett.

Med hver fase av vekselspenningsnettet er der forbundet to høypassfiltre. Det ene består av en kondensator C_1 i serie med en parallellkobling av en induktivitet L_1 og en ohmsk motstand R_1 . Det annet høypassfilter er koblet på samme måte og består av en kondensator C_2 , en induktivitet L_2 og en ohmsk motstand R_2 . Høypassfiltrene er utført likt for alle faser og derfor også forsynt med de samme respektive henvisningsbetegnelser.

Takket være anvendelsen av høypassfiltre C_1 , L_1 , R_1 og C_2 , L_2 , R_2 blir anvendelsen av filtre avstemt på frekvensen av hver sin bestemte strømharmoniske overflødig. Ved hjelp av høypassfiltrene blir et større spektrum av strømharmoniske utfiltrert. Ved passende valg av høypassfiltrenes resonansfrekvenser kan man

klare seg med to høypassfiltre for en strømretterkobling. I særlig gunstige tilfeller er det til og med mulig bare å benytte ett eneste høypassfilter. Blir to høypassfiltre tilsluttet veksel-spenningsnettet, så blir det ene høypassfilter C_1 , L_1 , R_1 avstemt på de harmoniske med lavere ordenstall og det annet C_2 , L_2 , R_2 på de harmoniske med høyere ordenstall. På denne måte blir der oppnådd en god filtreringsvirkning i det harmoniske spektralområde.

Som allerede nevnt innledningsvis, opptrer de strømharmoniske som fremkommer ved ulike faktor k , ved tolvpulsede strømretter-koblinger ennå med en bestemt restandel. Forstyrrende innflytelser av restandelene av disse strømharmoniske blir ved en filterkrets-anordning med høypassfiltre med sikkerhet unngått ved at begynnelsesfrekvensen for minst ett høypassfilter C_1 , L_1 , R_1 ligger nedenfor frekvensen av femte strømharmoniske. Ved begynnelsesfrekvens for høypassfilteret forstås den frekvens hvor høypassfilterets impedans har samme verdi som ved frekvens uendelig. Ved denne dimensjonering av det ene høypassfilter C_1 , L_1 , R_1 blir det oppnådd at dette filter blir virksomt allerede fra femte harmoniske av, og at dermed også restandelene av femte og syvende strømharmoniske blir tilstrekkelig dempet.

Ved tolvpulsede strømretterkoblinger blir resonansfrekvensen for det ene høypassfilter C_1 , L_1 , R_1 valgt lik eller høyere enn frekvensen av elleve strømharmoniske. Resonansfrekvensen for det annet høypassfilter C_2 , L_2 , R_2 blir hensiktsmessig innstilt på frekvensen av fireogtyvende strømharmoniske. Med to slike høypassfiltre C_1 , L_1 , R_1 og C_2 , L_2 , R_2 er det mulig å holde de strømharmoniske som forekommer i en strømretterkobling, til-strekkelig små. Anordningen av to slike høypassfiltre har videre den fordel at høypassfilteret for harmoniske med høyere ordenstall kan utrustes med en mindre kondensator enn ved en kombinasjon av et slikt høypassfilter med filtre avstemt på de enkelte harmoniske frekvenser.

Den beskrevne filterkretsanordning utmerker seg således ved et vesentlig redusert behov for materiell. Dessuten unngår man selv ved tolvpulsede strømretterkoblinger forstyrrelser som kan skyldes restandelene av de strømharmoniske som lar seg utregne for ulike faktor k .

142152

4

P a t e n t k r a v :

Filterkretsanordning for en tolvpulset strømretterkobling som er anordnet mellom et vekselstrømnett og et likestrømnett, bestående, for hver fase, av to parallelkoblede filtere som er avstemt på flere forskjellige frekvenser av strømharmoniske, karakterisert ved at der som filtere er anordnet høypassfiltre (C, L, R) som hvert består av en kondensator (C1; C2) og en seriekoblet parallelkrets bestående av en reaktans (L1; L2) og en motstand (R1; R2), at det ene filteret er utført for å ha en begynnelfrekvens lavere enn frekvensen av femte strømharmoniske, og at dets resonansfrekvens er lik eller høyere enn frekvensen av elleve strømharmoniske, samt at resonansfrekvensen for det annet filter er lik frekvensen av fireogtyvende strømharmoniske.

142152

