



PATENTNI SPIS ŠT. 16270

Siemens & Halske Aktiengesellschaft, Berlin - Siemensstadt, Nemčija.

Sistem z nosilno frekvenco.

Prijava z dne 9. marca 1938.

Velja od 1. avgusta 1939.

Izum se nanaša na sisteme z nosilno frekvenco, pri katerih se krmilijo posamezni oddajniki in/ali prejemniki iz enega centralnega mesta.

Centralno krmiljenje oddajnikov in prejemnikov se pogosto uporablja v tehnikah, ker daje mnogo prednosti. S tem, da se uporablja centralni osnovni generator in se napajajo porabniki z nosilno frekvenco, ki jo daje, ali s harmoničnimi te nosilne frekvence, ki se dobijo s pomnoževalnimi pripravami, je dana možnost, da držimo vse uporabljene nosilne frekvence z veliko frekvenčno točnostjo, ker zadostuje pri tem, da krmilimo osnovni generator po frekvenci točno. To je važno na primer pri istovalovnem radioprenosu, pri katerem se oddaja isti program z isto nosilno frekvenco od različnih oddajnikov. Pri tem bi dajale že prav majhne razlike poedinah nosilnih frekvenc medsebojno povod pojavom bibanja ter bi povzročale zato znatna popačenja. Bistvene važnosti je nadalje centralno krmiljenje porabnikov tudi pri sistemih z nosilno frekvenco v tehnikah prenašanja vesti. Tu nastopa še zahteva, da morajo imeti uporabljene nosilne frekvence veliko frekvenčno točnost, zlasti pri sistemih z nosilno frekvenco s potlačenim nosilcem, ker se pri teh potlačeni nosilec na strani prejema po možnosti točno zopet lahko dodaja. Če pa imamo večje število kanalov za vesti, je kontrola posameznih generatorjev zelo nerodna.

Znani so že postali sistemi z večkratno nosilno frekvenco, pri katerih so se tvorile potrebne nosilne frekvence s harmoničnimi ene osnovne frekvence. Pri tem se je uporabljal kot osnovni generator to-

čno krmiljeni, zlasti na kremenjak krmiljeni generator in so se dobile potom pomnoževalnika harmonične osnovne frekvence. Pri tem razporeditvi pa imamo nedostatek, da ne ispade samo en kanal za prenos vesti, če izpade osnovni generator ali pomnoževalnik ali pa tudi pri motnjah v dovodu za nosilni tok, kakor bi bil to slučaj, če bi imel vsak kanal za prenos vesti svoj nosilni generator, temveč, da izpade veliko število kanalov, dokler ni motnja popravljenjena.

Imeli bi sicer možnost, da predvidimo rezervni generator, ki bi se priklopil, če bi izpadel osnovni generator, slično kakor je to že znano za posamezne generatorje. Težko pa je doseči, da deluje drugi osnovni generator s točno isto frekvenco, kakor prvi. Razen tega s tem tudi ne bi obvladali vseh možnosti motenj.

Z izumom dobimo možnost, da učinkovito izkoriščamo vse prednosti centralnega krmiljenja za vse sisteme nosilne frekvence, ne da bi se mogli moteče uveljaviti nedostatki, ki jih ima centralno krmiljenje.

Po izumu se drži sistem nosilne frekvence z večjim številom oddajnikov in/ali prejemnikov, katerim se dovajajo iste ali različne nosilne frekvence od skupnega, po frekvenci točnega, zlasti na kremenjak krmiljenega vira osnovnega generatorja, eventualno preko pomnoževalnih priprav, pri izpadanju osnovnega generatorja ali pri motnjah v dovodih nosilne frekvence v času motnje v obratnozmnožnem stanju potom generatorjev z manjšo frekvenčno točnostjo, ki so prirejeni posameznim oddajnikom in/ali prejemnikom.

Krmiljenje osnovnega generatorja se vrši pri tem na primer tudi s podharmonično normalnega generatorja, ki je krmiljen zlasti na kremenjak, na primer na način, da je predvidena pred osnovnim generatorjem modularna priprava, v kateri se modulira normalna frekvenca s takim mnogokratnikom osnovne frekvence, da je nastajajoča diferenčna frekvenca enaka osnovni frekvenci. Ustrezajoča večkratna osnovne frekvence se sklopi nazaj na modulator od vhoda frekvenčnega pomnoževalnika, ki je nameščen za osnovnim generatorjem.

Posamezni generatorji se razporedijo umestno tako, da se jih priklopi na dotični porabnik šele pri izpadanju osnovnega generatorja ali pri motnjah v dovodu nosilne frekvence. To se izvrši na primer z relejskimi razporeditvami, ki preklopijo porabnik na posamezni generator, čim ostane dovod nosilnega toka brez toka. Precej težavno pa je doseči zadosti majhno preklupilno dobo. Če tudi v splošnem ne motijo preveč popačenja, ki nastopijo zaradi preklupilne dobe, nastanejo vseeno lahko potvorjenja. To ima zlasti tedaj slabe posledice, če vsebuje sistem nosilne frekvence kanale za telegrafijo.

Po nadaljnjem izumu se predlaga tedaj, da delujejo posamezni generatorji stalno na dotične porabnike in da se jih krmili po frekvenci točno potom osnovne frekvence ali frekvence, ki je kot mnogokratna od nje izvedena. Pri izpadanju glavnega generatorja ali pomnoževalnika je zbiralni vod brez toka in se nanje priključeni nosilni generatorji ne krmilijo več od zunaj, temveč nihajo naprej s svojo lastno frekvenco, tedaj le še s pomanjšano frekvenčno točnostjo tako, da ostane sistem nosilne frekvence zmožen za obrat in je oškodovana v času motnje na dovodnem sistemu nosilne frekvence le kvaliteta prenosa zaradi majhne v splošnem pa znosljive razlike v frekvenci. Eventuelno pa lahko kažejo prosto nihajoči generatorji pri izpadanju krmilne frekvence že znatno in ne več znosljivo razliko od nazivne vrednosti, ker stikalni elementi in napetosti baterij niso konstantni.

Krmiljenje generatorjev se po nadaljnjem izumu vrši tedaj tako, da se primerja frekvenca, ki se naj krmili, preko priprav, ki se sprožijo na fazne oziroma frekvenčne difference, na primer preko mostičnih razporeditev, s frekvenco, ki krmili, ter da se izvede pri odstopanju frekvence, ki se naj krmili, od nazivne frekvence, ali pri izpremambi medsebojne fazne lege obeh frekvenc samodejno naravnavanje generatorja, ki se naj krmili, potom spremi-

njanja enega ali več elementov, ki določajo frekvenco, zlasti vrtilnega kondenzatorja, in da obstane pri izpadanju krmilne frekvence zadnje naravnavanje enega ali večjega števila elementov, ki določajo frekvenco. S tem se doseže, da se ne kažejo pri izpadanju krmilne frekvence odstopanja prosto nihajočih generatorjev od nazivne frekvence in da se pokažejo v nekrmiljeni periodi šele majhne izpremembe frekvence, ki pa ne dajejo nikakih zapazljivih nedostatkov.

Priprave, ki se sprožijo pri faznih oziroma frekvenčnih diferencah, so že znane in so se že mnogokrat uporabljale. Za namene predležečega izuma se lahko uporabljajo vse znane priprave, v kolikor delujejo zavisno od smeri, to je, da razlikujejo med $+$ in $-$ odkloni, in v kolikor je vezano naznaniilo fazne difference oziroma naravnavanje na obstoj obeh frekvenc, tedaj na osnovno frekvenco ali enega dela oziroma mnogokratne osnovne frekvence in frekvence, ki se naj krmili. Umestno se uporablja motor na vrtilno polje oziroma rele na vrtilno polje.

Pri razporeditvah, pri katerih se krmili osnovni generator potom normalnega generatorja, je važno, da se odklopi pri izpadanju normalnega generatorja samodejno tudi osnovni generator, na primer potom relejskih razporeditev ali potom zaporne napetosti, ki se dovaja mreži. V tem slučaju pa je osnovni generator lahko premoščen preko faznega mostiča, ki se ga lahko pretakne in ki se ga lahko točno naravnava. Fazni mostič se lahko uporablja pri osnovnem generatorju in pri posameznih generatorjih zato, da nadzoruje avtomatično sinhroniziranje. Tako se lahko uporablja na primer izmenični tok, ki nastane, če padeta vira iz takta, na primer po usmeritvi za upravljanje releja.

Izum se razloži podrobneje na podlagi slik 1 in 2. Sl. 1 prikazuje izvedbeni primer za sistem nosilne frekvence po izumu in sicer za slučaj, da se posamezni generatorji potegnejo s seboj potom večkratne osnovne frekvence. Glavni generator HG daje osnovno frekvenco f_1 z veliko frekvenčno točnostjo in se ga krmili prednostno na kremenjak. V pomnoževalniku HV se tvorijo harmonične osnovne frekvence na ta način, da se nahajajo na zbiralnemvodu L za nosilne frekvence vse potrebne nosilne frekvence mf_1 do nf_1 kot harmonične osnovne frekvence z veliko frekvenčno točnostjo. Na ta zbiralni vod so priključeni različni posamezni generatorji G_m do G_n , katerih lastne frekvence ustrezajo približno poljubni harmonični osnovne frekvence. Frekvenčna mešanica

zbiralnega voda se prenaša na mrežni ali anodni krog vsake poedinske generatorske cevi in dotična harmonična potegne s seboj na noj uglaseni generator kljub slučajnostni razliki od lastne frekvence prosto nihajočega generatorja, katera razlika je zaradi tega, ker stikalni elementi in napetosti baterij niso konstantni. Posamezni generatorji so sestavljeni na primer tako, kakor je to narisano za generator G_m . Generatorska cev G_m je vzvratno sklopljena preko prenosnika T na tri navitja. V mrežnem krogu se nahaja nihalni krog LC, ki je približno uglasen na neko harmonično osnovne frekvence. V dovodu mrežne napetosti so nameščeni nadalje še upori R_1 in R_2 . Preko prenosnika $\bar{U}$ prihaja na mrežni krog frekvenčna mešanica zbiralnega voda. Ker pa ostale frekvence zbiralnega voda ne smejo priti na izhod A generatorja oziroma do porabnika, je umestno, da se namesti filtersko sredstvo BFM, prednostno filter na trak, pred prenosnikom zato, da se jih potlači. Istotako pa je lahko nameščen v izhodu generatorja filter na trak BFA. Eventuelno lahko namestimo pri vходу in pri izhodu generatorja filter na trak.

Izvedbeni primer z uporabo releja na vrtilno polje za samodejno naravnavanje generatorja, ki se naj krmili, je prikazan v sl. 2 za posamezni generator. Frekvenca mf_1 naj bo harmonična osnovne frekvence, ki se jo dobi potom filterske priprave, ki ni prikazana, od izhoda frekvenčnega pomnoževalnika. Ker je v smislu naše predpostavke osnovna frekvenca po frekvenci točna, je to tudi ta harmonična. Harmonična mf_1 se vodi na navitje W releja Ph na vrtilno polje; z G_m pa je označen generator, ki se naj ga krmili. Od njega proizvajana frekvenca napaja navitje W' releja na vrtilno polje. Pri A je priključen porabnik. Pri faznih razlikah nastaja tedaj vrtilno polje, katerega smer zavisi od tega, ali zaostaja ali prehiteva generator G_m . Vrtilno polje izgine, če proizvaja generator G_m točno nazivno frekvenco, tedaj mf_1 in če je fazna diferenca enaka ničli.

Vrtilno polje, ki nastaja pri majhnih razlikah potom generatorja G_m proizvedene frekvence od nazivne frekvence, zveže kotvo 1 faznega releja po svoji smeri ali na kontakt 1 ali na kontakt 2 in prikljopi tako ali vir toka B_1 ali vir toka B_2 na kotvin tokokrog nastavnega motorja NM. Nastavni motor se vrti tedaj ali v smeri urnega kazalca, ali proti tej smeri. Vzbujačno navitje FW motorja se vzbuja stalno, na primer potom virov B_1 in B_2 , ki sta zvezana zaporedno. Potom motorja NM se naravnava eden ali več frekvenco dolo-

čujočih elementov generatorja G_m , na primer se prestavlja vrtilni kondenzator C v primernem smislu.

Na kotvi releja na vrtilno polje je predvidena še priprava za vračanje v osnovno lego, na primer povratna vzmet, s katero se doseže, da se vrne kotva v nevtrralno lego, če izgine vrtilno polje in da obstane tako pri izpadanju krmilne frekvence zadnja nastavev enega ali večjega števila frekvenco določujočih elementov krmiljenega generatorja.

Ker so vsakokrat uporabljane frekvence pogostoma razmeroma visoke, je koristno, da jih transformiramo navzdol potom frekvenčnih pretvornikov. Po sliki se vrši to potom modulacije v M oziroma M' s sosednjo frekvenco f_2 , ki je naprimer enaka $mf_1 + 100$ Hz. Ta frekvenca ne mora biti točna po frekvenci, ker določa samo hitrost vrtenja vrtilnega polja. Pri modulaciji nastajajoče spodnje stranske frekvence se uporabljajo za vzbujanje navitij W in W' faznega releja. Namesto releja na vrtilno polje, se uporablja prednostno motor na vrtilno polje. Pri uporabi motorja na vrtilno polje je brez nadaljnega izpolnjenja zahteva, da obstane zadnja nastavev frekvenco določujočega elementa, ker se lahko uporablja motor na vrtilno polje neposredno za prestavev in se kotva motorja na vrtilno polje vrti samo tedaj, če imamo vrtilno polje.

Umestna bi bila tudi uporaba usmerjalnega mostiča, kakor je že znana za primerjavo faz oziroma frekvenc. Če se ujema obe dovajani frekvenci, dobimo pri takem mostiču pri izhodu istosmerno napetost, katere smer zavisi od smeri relativne fazne lege in sicer samo tedaj, če sta priključeni na mostič obe frekvenci. Ta istosmerna napetost lahko vpliva neposredno ali preko relejskega kroga na nastavni motor.

Če so frekvenčne razlike razmeroma velike, tedaj predstojeci način fine regulacije ni več zadosten. Umestno je tedaj, da se predvideva še posebno grobo reguliranje, ki se lahko vrši na roko ali samodejno. Tako se lahko vrši na primer tako grobo reguliranje z uporabo stroboskopskega principa.

Umestno pa se lahko uporablja namesto take grobe in fine regulacije taka regulacija, ki daje istočasno fino in tudi grobo regulacijo. Tu je pripravna razporeditev, ki je že znana za daljinsko krmiljenje prestavljivih organov, pri kateri razporeditvi se napaja sinhronski motor v odvisnosti od krmiljene in drug sinhronski motor v odvisnosti od frekvence, ki se proizvaja na licu mesta. Obadva motorja

delujeta v nasprotnem smislu na isto diferencialno gonilo. Pri enako hitrem vrtenju obeh motorjev miruje diferencialno kolo. Diferencialno kolo se vrti pač po tem, ali je na mestu proizvedena frekvenca višja ali nižja od krmilne frekvenca, v smeri urnega kazalca ali v nasprotni smeri in se lahko uporablja na primer za premaknitev vrtilnega kondenzatorja. Pomankljivo pri tem pa je, da se regulira naprej, če izpade krmilna frekvenca. Potrebno je, da se ustavi pri izpadanju osnovne frekvenca z relejskimi razporeditvami ali slično tudi sinhronski motor, ki je gnan od izhoda krmiljenega generatorja ali da se na drug način preprečuje krmiljenje.

Zlasti enostavna postane ta razporeditev, če se vrtita sinhronska motorja v isti smeri in če namestimo namesto diferencialnega gonila na gredi enega motorja dva kontakta, ki ustrezata kontaktom 1 in 2 iz sl. 2 in če se namesti na gredi drugega motorja med tema dvema kontaktoma nadaljni kontakt, ki ustreza kotvi 1 v sliki. Pri sinhronem teku obeh sinhronskih motorjev, tedaj pri enakosti obeh frekvenc, se nahaja tretji kontakt med obema kontaktoma, ki se nahajata na gredi drugega motorja. Pri prehitevanju ali zaostajanju motorja se nasloni kontakt na enega ali drugega obeh kontaktov ter sklene tako različne tokokroge, preko katerih se lahko žene nastavni motor v različnem smislu. Nastavitev se vrši tedaj analogno, kakor pri primeru, ki je prikazan v sliki.

Patentne zahteve:

1. Sistem z nosilno frekvenco z večjim številom oddajnikov in/ali prejemnikov, katerim se dovajajo iste ali različne nosilne frekvence od istega skupnega, po frekvenci točnega, zlasti na kremenjak krmiljenega vira osnovne frekvenca eventualno preko pomnoževalnih priprav označen s tem, da se drži pri izpadanju osnovnega generatorja ali pri motnjah v dovodih nosilne frekvenca sistem v času motnje v obratu potom generatorjev z manjšo frekvenčno točnostjo, ki so prirejani posameznim oddajnikom in/ali prejemnikom.

2. Sistem z nosilno frekvenco po zahtevi 1, označen s tem, da se priključijo posameznim oddajnikom in/ali prejemnikom prirejeni generatorji na dotični porabnik šele pri nastopanju motnje v osnovnem generatorju ali v dovodih nosilne frekvenca.

3. Sistem z nosilno frekvenco po zahtevi 1, označen s tem, da se krmilijo poedinim oddajnikom in/ali prejemnikom prire-

jeni generatorji potom osnovne frekvence ali od nje odvedene mnogokratne točno po frekvenci in da nihajo pri nastanku motnje v osnovnem generatorju ali v dovodih nosilne frekvence naprej po njihovi lastni frekvenci.

4. Sistem z nosilno frekvenco po zahtevah 1 in 3, označen s tem, da so nameščena v vhodu in/ali izhodu vsakega centralno krmiljenega generatorja filterska sredstva.

5. Sistem z nosilno frekvenco po vsaki izmed predhodnih zahtev, označen s tem, da se primerja frekvenca, ki se naj krmili, preko priprav, ki se sprožijo na fazne oziroma frekvenčne difference, na primer preko mostičnih razporeditev, s frekvenco, ki krmili, in da se vrši pri odstopanju frekvence, ki krmili, od nazivne frekvence, ali pri izpreminjanju medsebojne fazne lege obeh frekvenc samodejno reguliranje generatorja, ki se naj krmili, potom spreminjanja enega ali več frekvenco določujočih elementov, zlasti vrtilnega kondenzatorja, pri čemer obstane pri izostanku krmilne frekvence zadnja nastavitev frekvenco določujočih elementov.

6. Sistem z nosilno frekvenco po zahtevi 5, označen s tem, da tvori rele na vrtilno polje ali motor na vrtilno polje pripravo, ki se sproži na fazne oziroma frekvenčne razlike.

7. Sistem z nosilno frekvenco po zahtevi 5, označen s tem, da tvori usmerjalni mostič pripravo, ki se sproži na fazne ali frekvenčne razlike.

8. Sistem z nosilno frekvenco po zahtevi 6 ali 7, označen s tem, da je predvidena razen tega še groba primerjava.

9. Sistem z nosilno frekvenco po zahtevi 5, označen s tem, da se tvori priprava, ki se sproži na fazne ali frekvenčne razlike, potom dveh sinhronskih motorjev, ki delujeta v nasprotnem smislu na diferencialno gonilo in da se vrši nastavitev frekvenco določujočega elementa potom diferencialnega kolesa.

10. Sistem z nosilno frekvenco po zahtevi 5, označen s tem, da se tvori priprava, ki se sproži na fazne oziroma frekvenčne razlike, potom dveh v istem smislu se vrtečih sinhronskih motorjev, ki imajo na svojih gredeh istotako se vrteče kontakte, s katerimi se pri zaostajanju ali prehitevanju enega sinhronskega motorja sklenejo tokokrogi, preko katerih se žene nastavni motor v različnem smislu.

11. Sistem z nosilno frekvenco po zahtevi 9 ali 10, označen s tem, da se preprečuje pri izpadanju osnovne frekvence nadaljnjo naravnavanje potom relejskih razporeditev in pod.

12. Sistem z nosilno frekvenco po zahtevah 5 do 11, označen s tem, da se obe frekvenci zmanjšata preden se jih primer-

ja preko priprave, ki se sproži na fazne ali frekvenčne razlike, potom modulacijskih ali sličnih priprav.
