



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **8001394**

Nederland

⑲ NL

-
- ⑤4 **Werkwijze en inrichting voor het in- respectievelijk uitschakelen van de belasting in het deellastbereik van een windenergieconvector.**
- ⑤1 Int.Cl³: G05F1/66.
- ⑦1 Aanvrager: Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg A.G. te München, Bondsrepubliek Duitsland.
- ⑦4 Gem.: Ir. H. Mathol c.s.
Octrooi- en Merkenbureau van Exter
Willem Witsenplein 3 & 4
2596 BK 's-Gravenhage.

-
- ②1 Aanvraag Nr. 8001394.
- ②2 Ingediend 7 maart 1980.
- ③2 Voorrang vanaf 8 maart 1979.
- ③3 Land van voorrang: Bondsrepubliek Duitsland (DE).
- ③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: P 2909069 .
- ②3 --
- ⑥1 --
- ⑥2 --

-
- ④3 Ter inzage gelegd 10 september 1980.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

Aanvraagster: ████████ Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg Aktiengesellschaft, München, Duitse Bondsrepubliek

Door aanvraagster worden als uitvinders genoemd:

Winfried Goldbrunner, Mannertstrasse 13, 8000 München 50

Dietmar Knünz, Scherrerstrasse 5, 8081 Schöngesing

Titel : Werkwijze en inrichting voor het in- respectievelijk uitschakelen van de belasting in het deellastbereik van een windenergieconvector.

De uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor het in- respectievelijk uitschakelen van de belasting in het deellastbereik van een windenergieconvector, die door een windrotor opgevangen windenergie door aandrijving van een generator in elektrische energie omzet. De uitvinding betreft verder een inrichting ter uitvoering van deze werkwijze.

Tot nu toe geschiedde de in- respectievelijk uitschakeling van de verbruikersstroomkringen steeds spanningsafhankelijk middels relais. Elk der stroomkringen heeft daarbij zijn eigen schakelpunt, waardoor de verbruikersspanningen opeenvolgend verschillende waarden krijgen. Bij deze bekende werkwijze voor het in- respectievelijk uitschakelen van een belasting in het deellastbereik van de windenergieconvector, bij welke de windrotor een voortdurend veranderend toerental heeft, krijgen de verbruikers overeenkomstig voortdurend veranderende werkomstandigheden (frequentie, spanning). De netsynchronisatie wordt hierdoor sterk bemoeilijkt en zo zal een weinig bevredigende benutting van de aangeboden windenergie in het deellastbereik van de windenergieconvector verkregen worden.

De uitvinding beoogt een eenvoudige en effectieve werkwijze en inrichting voor het in- respectievelijk uitschakelen van een belasting in het deellastbereik van een windenergieconvector zoals voornoemd te verschaffen, die de nadelen van de bekende werkwijze mist en in het bijzonder ook in het deellastbereik daarvan een goede benutting van de aangeboden windenergie mogelijk maakt.

Dit doel wordt volgens de uitvinding bereikt doordat alle verbruikersstroomkringen een gemeenschappelijk inschakelpunt, zo ook een gemeenschappelijk uitschakelpunt krijgen en de inschakeling respectievelijk uitschakeling van de verbruikersstroomkringen afhankelijk van de bedrijfstoestand van bij voorbeeld de generator of van de windrotor serieel met een te kiezen intervaltijd of door een

bladinstellingssignaal plaats vindt en zodanig, dat het toerental van de windenergieconvector ten minste in hoofdzaak constant blijft.

Volgens de uitvinding wordt eveneens, normaliter naast de rotorbladverstelling van de windrotor, het toerental daarvan naar
5 een zo constant mogelijke waarde geregeld door een verbruikersaanpassing aan de actueel beschikbare windenergie. Hiertoe worden de afzonderlijke verbruikersstroomkringen op de voornoemde wijze bij voldoende windkracht met een te kiezen tijdinterval of door een direct signaal van de windrotor, bij voorbeeld de bladinstelling, met de
10 generator verbonden (wat betekent dat zij de generator belasten) en bij afnemende windkracht met eventueel een ander tijdinterval weer afgeschakeld (dat betekent dat de generator weer ontlast wordt). Door geschikte instelling van het gemeenschappelijk inschakelpunt, het gemeenschappelijk uitschakelpunt zo ook de intervaltijd door de
15 sturingswijze volgens de uitvinding wordt ook in het deellastbereik een zeer constant toerental van de windrotor bereikt en wordt gegarandeerd, dat alle verbruikers in hoge mate gelijke werkvoorwaarden (frequentie, spanning) hebben. Hierdoor wordt de netsynchronisering vergemakkelijkt en wordt ook in het deellastbereik van de windenergieconvector in het geheel gezien een optimale benutting van de aangeboden windenergie verkregen.

Met voordeel gebruikt men als regelgrootheid voor het in- respectievelijk uitschakelen van de verbruikersstroomkringen de generatorfrequentie, de generatorspanning of voor het inschakelen
25 de bladinstelling. De optimale keuze van een dezer regelgrootheden hangt af van de spanning-frequentiekarakteristiek van elke generator en ook van de uitvoering van de installatie. Zou bij voorbeeld een gegeven frequentiebereik voor de regeling resulteren in een te grote spanningsvariatie, dan zou deze voor de gebruiker ongewenst zijn.
30 Bovendien zou dan bij regelinrichtingen, die pas bij een bepaalde generatorspanning in bedrijf gesteld worden, gemakkelijk het gevaar bestaan, dat de regeling uit de pas gaat. Kiest men in dit geval daarentegen als regelgrootheid de generatorspanning en laat men een toelaatbare spanningsbereikspeling toe, dan geeft dit in ieder geval
35 gedwongen een toelaatbare frequentietolerantie.

Ook door afvragen van de bladstand kan de actuele belastingstoestand van de generator bepaald worden. Biedt de windrotor meer energie aan als aan de generator onttrokken wordt, dan neemt het toerental toe en worden de bladen door een toerentalrege-

laar uit de wind gedraaid, waardoor het nominale toerental weer optreedt, dat wil zeggen dat ook de stand van de bladen als signalen voor inschakeling van een last gebruikt kan worden.

De generatorfrequentie wordt bij voorkeur naar een
5 frequentiespanningsomzetter gevoerd, welke omzetter een met de generatorfrequentie respectievelijk generatorspanning evenredig signaal afgeeft, dat constant met een met een bovenste en onderste frequentie- respectievelijk spanningsgrenswaarde overeenkomende instelbare signaal-
10 grenswaarden vergeleken wordt, waarbij bij overschrijding van de bovenste signaalgrenswaarde de verbruikersstroomkringen serieel ingeschakeld worden en bij onderschrijding van de onderste signaalgrenswaarde de verbruikerskringen serieel uitgeschakeld worden. Een op deze wijze werkende regelinrichting heeft eveneens een driepuntswerking, waardoor een bijzonder stabiele regeling verkregen wordt.
15 Indien de regelgrootheid tussen de boven- en ondergrenswaarde ligt, dan wordt geen verbruikersstroomkring in- of uitgeschakeld. In dit gebied blijven ook de ingestelde verbruikersstroomkringen onveranderd. De bovenste- respectievelijk onderste grenswaarde of nominale waarde kunnen eenvoudig, bij voorbeeld door middel van trimpotentiometers,
20 voor iedere installatie op een geschikte waarde ingesteld worden.

De schakelcommando's bij de boven- respectievelijk ondergrenswaarde worden bij voorkeur door middel van een logische schakeling verkregen en naar een omkeerschuiifregister voor het serieel in- respectievelijk uitschakelen van de verbruikersstroomkringen
25 gevoerd. Daarbij is met voordeel de intervaltijd voor het serieel in- respectievelijk uitschakelen van de verbruikersstroomkringen door middel van een op het omkeerschuiifregister werkende impulsgever vrij te kiezen.

Volgens de bijzonder nuttige uitvoeringsvorm geschiedt
30 het in- respectievelijk uitschakelen van de verbruikersstroomkringen door elektronische belastingsrelais, die de verbruikersstroomkringen steeds bij de nuldoorgang van de spanning in- respectievelijk uitschakelen. Hierdoor wordt netterugwerking ten gevolge van de afzonderlijke schakelhandelingen uitgesloten. Verder treedt geen contactafslijting
35 of schakelgeruis op zoals dat bij het schakelen door middel van beveiligingen optreedt.

Volgens een nuttige uitvoering van de uitvinding is de rijvolgorde van de in- respectievelijk uit te schakelen verbruikersstroomkringen door middel van een tussen het omkeerschuiifregister en

de verbruikersstroomkringen aangebrachte prioriteitkeuzeschakeling vrij te kiezen. Hierdoor is een nog betere verbruikersaanpassing aan de actueel aangeboden windenergie mogelijk.

Een inrichting volgens de uitvinding bestaat bij voor-
5 keur uit een schakelinrichting, die pas in bedrijf komt, indien de generatorspanning een vooraf gegeven inschakelspanning overschrijdt en die bij onderschrijding van de schakelspanning weer buiten bedrijf gesteld wordt. Hierdoor wordt bereikt, dat de regelinrichting volgens de uitvinding slechts boven een bepaalde inschakelspanning
10 in werking treedt.

Bij voorkeur is de regelinrichting zodanig uitgevoerd, dat door bekrachtiging van een omschakelinrichting enerzijds de generatorfrequenties en anderzijds de generatorspanning als regel-
grootheden te gebruiken zijn. Dit heeft als voordeel, dat dezelfde
15 regelinrichting volgens de uitvinding gebruikt kan worden voor generatoren met de meest uiteenlopende frequentie- spanningskarakteristieken, zodat zij over een breed gebied toepasbaar is.

De uitvinding wordt toegelicht aan de hand van de tekening, welke een blokschema toont van een regelinrichting volgens de
20 uitvinding.

Bij de afgebeelde uitvoeringsvorm wordt een generator 1 door middel van een (niet getoonde) windrotor aangedreven en levert een spanning U met frequentie F . Met de in de figuur schematisch aangegeven regelinrichting zal nu in het bijzonder in het deellast-
25 bereik van de windenergieconvector het in- respectievelijk uitschakelen van de belasting van meerdere verbruikersstroomkringen A, B, C ... H geregeld worden. Volgens de uitvinding is daartoe voor alle verbruikersstroomkringen A, B, CH een gemeenschappelijk inschakelpunt respectievelijk uitschakelpunt toegepast, waarbij de inschake-
30 ling respectievelijk uitschakeling van de verbruikersstroomkringen A, B, CH afhankelijk van de bedrijfstoestand (spanning U frequentie F) van de generator 1 serieel met een te kiezen intervaltijd plaats vindt en zodanig, dat het toerental van de windrotor ten minste in hoofdzaak constant blijft.

35 Bij de realisatie van deze regelinrichting benodigt de afgebeelde regelinrichting met voordeel relatief weinig componenten, die echter een exacte en stabiele regeling in de voorheen beschreven zin mogelijk maken. Dit zal hierna nader verklaard worden.

Vooraf wordt gesteld, dat voor de eigenlijke regelin-

richting een schakelinrichting 2 geschakeld is, welke (zoals uit de verklaringen in de figuur blijkt) de regelinrichting pas inschakelt indien de generatorspanning U een vooraf opgegeven inschakelspanning U_E van bij voorbeeld 170 V overschrijdt, en welke de regelinrichting 5 bij onderschrijding van deze inschakelingspanning U_E weer buiten bedrijf stelt.

Bij de regelinrichting volgens de uitvinding wordt de generatorfrequentie F naar een frequentie-spanningsomzetter 3 gevoerd, die een signaal X levert, welk signaal in de afgebeelde uitvoerings-
10 vorm van de regelinrichting bij voorbeeld evenredig is met de generatorspanning U . Het signaal X wordt voortdurend met elk met een bovenste spanningsgrenswaarde overeenkomend signaal $X_{S(ZU)}$ en met een onderste spanningsgrenswaarde overeenkomend signaal $X_{S(AB)}$ vergeleken. Deze beide grenssignalen zijn instelbaar en komen bij voorbeeld over-
15 een met een bovenste spanningsgrenswaarde van 230 V respectievelijk een onderste spanningsgrenswaarde van 210 V. Bij dit getallenvoorbeeld wordt een toereikend smal echter voldoende stabiel regelbereik om een **nominale spanning van de generator van 220 V bereikt.**

Zoals uit de in de figuur aangegeven verklaringen
20 blijkt, worden op basis van deze vergelijking van het signaal X met de beide genoemde signaalgrenswaarden steeds bij over- respectievelijk onderschrijding van de boven- respectievelijk ondergrenswaarden overeenkomstige schakelcommando's verkregen, terwijl geen schakelcommando's verkregen worden, indien de waarde van het signaal X zich
25 tussen de beide signaalgrenswaarden bevindt. Overschrijdt de waarde van het signaal X in het bijzonder het met de bovenste spanningsgrenswaarde overeenkomende bovengrenssignaal $X_{S(ZU)}$ dan wordt een signaal voor het serieel inschakelen van de verbruikersstroomkringen met een vooraf gegeven tijdinterval aan het omkeerschuiфregister
30 4 gegeven. De intervaltijd voor het serieel inschakelen zo ook het uitschakelen van de verbruikersstroomkringen A, B, CH is door middel van een op het omkeerschuiфregister 4 werkzame pulsgever 5 te kiezen. Onderschrijdt de waarde van het signaal X daarentegen bij het weer afvallen van de generatorspanning U de waarde van met de
35 onderste spanningsgrenswaarde overeenkomende ondersignaalgrenswaarde $X_{S(AB)}$, dan worden de verbruikersstroomkringen met het vooraf gegeven tijdinterval serieel afgeschakeld. Tussen deze beide signaalgrenswaarden treedt echter geen in- of uitschakelen van verbruikersstroomkringen op.

Met de regelinrichting volgens de uitvinding is het dus mogelijk, dat ook bij wisselende windsterkte alle verbruikers A, B, CH in hoge mate gelijke bedrijfvoorwaarden (frequentie, spanning) ondervinden en een netsynchronisering vergemakkelijkt wordt. Daarbij wordt het toerental van de windenergieconvector steeds in hoofdzaak constant gehouden. Ten slotte wordt dus ook in het deellastbaarheid van de windenergieconvector een optimale benutting van de aangeboden windenergie verkregen.

Volgens een verdere uitbreiding van de afgebeelde inrichting volgens de uitvinding is de rijvolgorde van de in- respectievelijk uit te schakelen verbruikersstroomkringen door middel van een tussen het omkeerschuiifregister 4 en de verbruikersstroomkringen A, B, CH aangebrachte (aangegeven met streep-stiplijnen) prioriteitskeuzeschakelaar 6 vrij te kiezen.

Verder wordt er nog op gewezen, dat bij de regelinrichting volgens de uitvinding de schakelcommando's bij de boven- respectievelijk ondergrenswaarde door middel van een logische schakeling verkregen worden en zij voor het serieel in- respectievelijk uitschakelen van de verbruikersstroomkringen A, B, CH naar het omkeerschuiifregister 4 gevoerd te worden. Daarbij vindt het in- respectievelijk uitschakelen van de verbruikersstroomkringen met elektronische belastingsrelais plaats, welke relais de verbruikersstroomkringen steeds bij de nuldoorgang van de spanning in- respectievelijk uitschakelen.

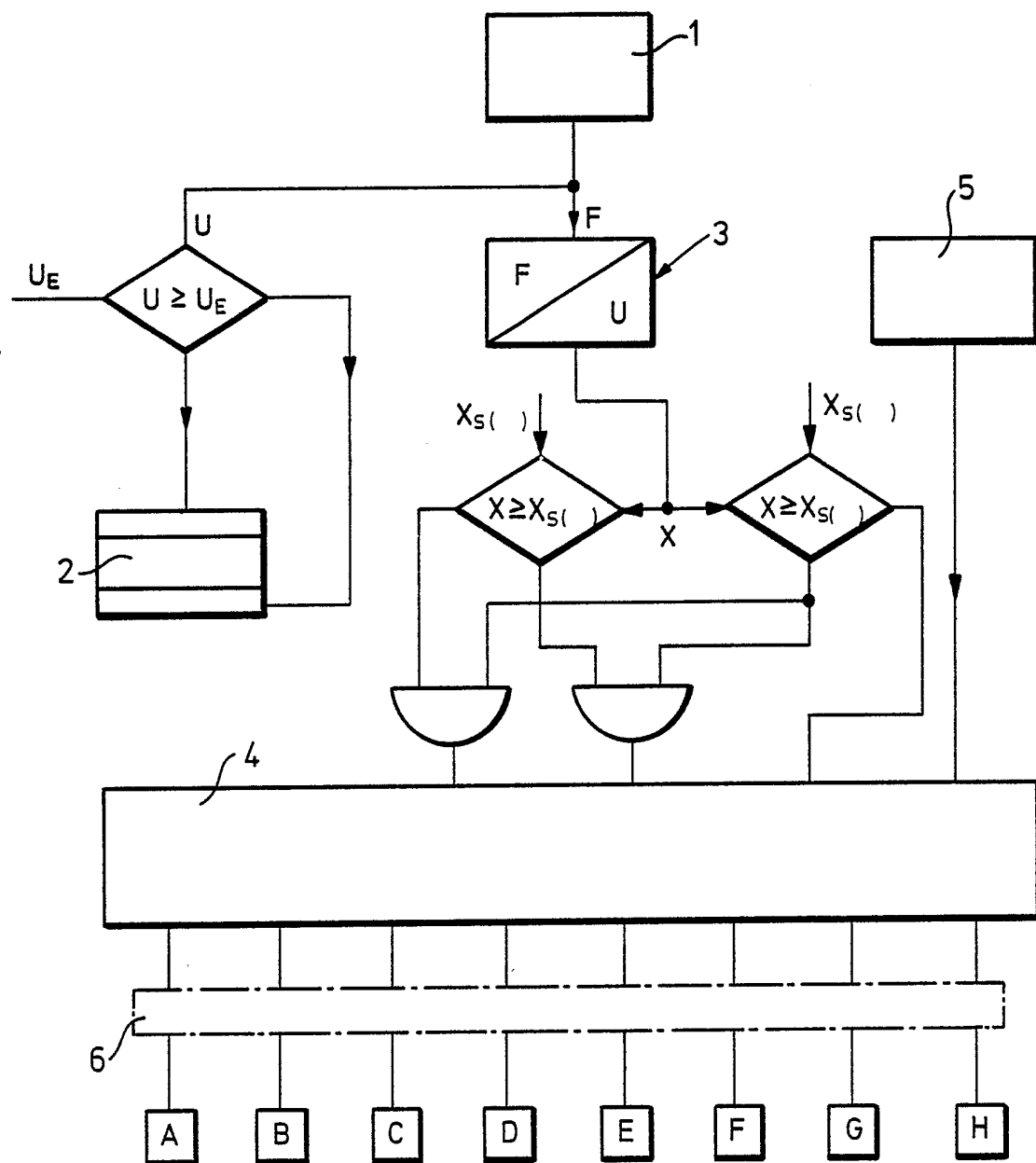
De elektronische schakelingen nodig ter realisering van de regelinrichting volgens de uitvinding kunnen door een deskundige met behulp van commercieel verkrijgbare elektronische bouwstenen en elementen gemakkelijk gevormd worden.

Bij de beschrijving van de in de figuur afgebeelde uitvoeringsvorm werd als regelgrootheid de generatorspanning U gebruikt. Het is echter in beginsel ook mogelijk als regelgrootheid de generatorfrequentie F, voor het inschakelen een bladinstelsignaal te gebruiken. De keuze van de doelmatigste regelgrootheid hangt af van de spanning- frequentie karakteristiek van de generator en van de opbouw van de installatie.

C O N C L U S I E S

1. Werkwijze voor het in- respectievelijk uitschakelen van een belasting in het deellastbereik van een windenergieconvector, die door een windrotor opgevangen windenergie door aandrijving van
5 een generator in elektrische energie omzet, m e t h e t k e n - m e r k, dat aan alle verbruikersstroomkringen een gemeenschappelijk inschakelpunt en een gemeenschappelijk uitschakelpunt wordt toegekend en de inschakeling respectievelijk uitschakeling van de verbruikersstroomkringen afhankelijk van de bedrijfstoestand van de ge-
10 nerator of van de windrotor serieel met een te kiezen intervaltijd of door een bladinstelsignaal plaats vindt en wel zodanig, dat het toerental van de windenergieconvector ten minste in hoofdzaak constant blijft.
2. Werkwijze volgens conclusie 1, m e t h e t k e n -
15 m e r k, dat men als regelgrootheid voor het in- respectievelijk uitschakelen van de verbruikersstroomkringen de generatorfrequentie benut.
3. Werkwijze volgens conclusie 1, m e t h e t k e n - m e r k, dat men als regelgrootheid voor het in- respectievelijk
20 uitschakelen van de verbruikersstroomkringen de generatorspanning benut.
4. Werkwijze volgens conclusie 1, m e t h e t k e n - m e r k, dat men als regelgrootheid voor het inschakelen van de verbruikersstroomkringen de bladstand benut.
- 25 5. Werkwijze volgens conclusie 2 of 3, m e t h e t k e n - m e r k, dat de generatorfrequentie in een frequentie-spanningsomzetter wordt ingevoerd, welke omzetter een met de generatorfrequentie respectievelijk generatorspanning evenredig signaal afgeeft, dat voortdurend steeds met een met een bovenste en onderste frequentie-
30 respectievelijk spanningsgrenswaarde overeenkomende instelbare signaalgrenswaarde vergeleken wordt, waarbij bij overschrijding van de bovenste signaalgrenswaarde de verbruikersstroomkringen serieel ingeschakeld worden en bij onderschrijding van de onderste signaalgrenswaarde de verbruikersstroomkringen serieel uitgeschakeld worden.
- 35 6. Werkwijze volgens conclusie 5, m e t h e t k e n - m e r k, dat de schakelcommando's bij de bovenste respectievelijk onderste grenswaarde door middel van een logische schakeling verkregen worden en voor het serieel in- respectievelijk uitschakelen van de verbruikersstroomkringen naar een omkeerschuiфregister gevoerd worden.

7. Werkwijze volgens conclusie 6, m e t h e t k e n -
m e r k, dat de intervaltijd voor het serieel in- respectievelijk
uitschakelen van de verbruikersstroomkringen door middel van een
op het omkeerschuiifregister inwerkende maatgever vrij te kiezen is.
- 5 8. Werkwijze volgens conclusies 2-7, m e t h e t k e n -
m e r k, dat het in- respectievelijk uitschakelen van de verbruikers-
stroomkringen met elektronische belastingsrelais plaats vindt, die de
verbruikersstroomkringen steeds bij de spanningsnuldoorgang in-res-
pectievelijk uitschakelen.
- 10 9. Werkwijze volgens conclusies 6-8, m e t h e t k e n -
m e r k, dat de rijvolgorde van de in- respectievelijk uit te scha-
kelen verbruikersstroomkringen door middel van een tussen het omkeer-
schuiifregister en de verbruikersstroomkringen aangebrachte priori-
teitskeuzeschakeling vrij te kiezen is.
- 15 10. Inrichting voor het uitvoeren van de werkwijze volgens
de conclusies 1-9, g e k e n m e r k t d o o r een schakelinrichting
(2) die pas in bedrijf gesteld wordt indien de generatorspanning (U)
een voorafgegeven inschakelspanning (U_E) overschrijdt, en die bij
onderschrijding van de inschakelspanning (U_E) weer buiten bedrijf
20 gesteld wordt.
11. Inrichting volgens conclusie 9, g e k e n m e r k t
d o o r een omschakelinrichting met behulp waarvan naar wens de
generatorfrequentie (F) dan wel de generatorspanning (U) als regel-
grootheid kan worden gebruikt.



800 1394