



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

248 301

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 22 05 84
(21) PV 3826-84

(51) Int. Cl. 7

H 02 J 7/32,
H 02 J 7/14,
H 02 J 7/10

(40) Zveřejněno 12 06 86
(45) Vydáno 01 08 88

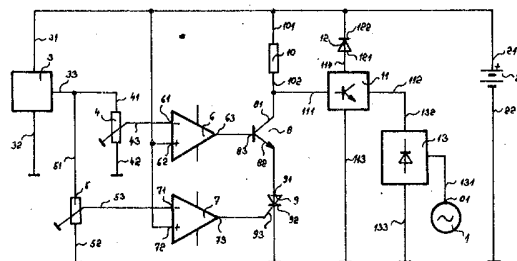
(75)
Autor vynálezu

ŠILER MILOŠ, BRNO,
ŠILDBERGER MILOŠ ing., ŘIČANY U PRAHY

(54)

Zapojení ovládacího obvodu pro regulaci výstupního
napětí synchronního generátoru s permanentními
magnety

Zapojení se týká ovládacího obvodu pro regulaci výstupního napětí synchronního generátoru s permanentními magnety, jehož výstupní svorky jsou přes usměrňovač připojitelné na akumulátorovou baterii, napojenou na autonomní stejnosměrnou elektrickou síť. Účelem je docílit možnosti plynulého dobíjení akumulátorové baterie bez nebezpečí jejího přebíjení i ve zhoršených větrných podmínkách. Uvedeného účelu se dosáhne především vřazením vhodného akčního členu, ovládaného pomocnými elektronickými obvody, které řídí vybavování tohoto akčního členu podle stavu nabití a vybití akumulátorové baterie.



Vynález se týká zapojení ovládacího obvodu pro regulaci výstupního napětí synchronního generátoru s permanentními magnety, jehož výstupní svorky jsou přes usměrňovač připojitelné na akumulátorovou baterii, napojenou na autonomní stejnosměrnou elektrickou síť.

U stávajících zdrojových rotačních soustav, napojovaných na autonomní stejnosměrnou elektrickou síť přes akumulátorovou baterii, se až doposud převážně používají jednak stejnosměrná dynama nebo střídavé generátory, opatřované klasickým buzením a mechanickým nebo elektronickým regulátorem tohoto buzení. Tato soustava je oproti soustavám se synchronními generátory s buzením permanentními magnety charakterizována vyššími pořizovacími náklady a náročnější údržbou. Z tohoto hlediska se pro daný účel použití jeví jako nejvhodnější zdrojová rotační soustava, opatřená synchronním generátorem s buzením permanentními magnety, k jehož výstupním svorkám jsou připojeny polovodičové usměrňovače, připojené na akumulátorovou baterii. Pro tyto synchronní generátory je však nutno použít jiný způsob regulace výstupního napětí, protože uplatněný způsob buzení s permanentními magnety neumožňuje provádět potřebnou regulaci výstupního napětí synchronního generátoru na straně buzení, přičemž navíc je třeba uvažovat jednak stav nabití a vybití akumulátorové baterie a jednak okamžitou hodnotu otáček synchronního generátoru. Napětí akumulátorové baterie přitom roste úměrně se stavem jejího nabití. V okamžiku docílení stavu plného nabití akumulátorové baterie je nárůst napětí na jejích svorkách relativně strmý.

Známa řešení zapojení ovládacích obvodů pro regulaci výstupního napětí synchronního generátoru s permanentními magnety, připojitelného výstupními svorkami přes usměrňovač na akumulátorovou baterii, napojenou na autonomní stejnosměrnou elektrickou síť, mechanicky poháněného větrným motorem, řeší odpojování synchronního generátoru od akumulátorové baterie a jeho opětovné připojování v závislosti na větrných podmínkách, to znamená, že opětovné připojení synchronního generátoru na akumulátorovou baterii může nastat až po podstatném snížení napětí synchronního generátoru, tedy až po podstatném snížení otáček vrtule větrného motoru. Dosud nejsou známá řešení zapojení ovládacích obvodů pro regulaci výstupního napětí synchronního generátoru s permanentními magnety, u kterých je tato regulace řešena bez potřeby respektování okamžité hodnoty otáček větrného motoru.

Výše uvedené nedostatky jsou odstraněny u zapojení ovládacího obvodu pro regulaci výstupního napětí synchronního generátoru s permanentními magnety, jehož výstupní svorky jsou přes usměrňovač připojitelné na akumulátorovou baterii, napojenou na autonomní stejnosměrnou elektrickou síť, podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že na kladnou svorku akumulátorové baterie je připojen první vstupní přípoj zdroje referenčního napětí, připojeného druhým vstupním přípojem na zápornou svorku akumulátorové baterie, k jehož výstupu je připojen jednak první přípoj prvního napěťového děliče, připojeného druhým přípojem na zápornou svorku akumulátorové baterie a připojeného stavitelným třetím přípojem pro nastavení dolní meze stavu nabití akumulátorové baterie na invertující vstup prvního komparátoru, a jednak první přípoj druhého napěťového děliče, připojeného druhým přípojem na zápornou svorku akumulátorové baterie a připojeného stavitelným třetím přípojem pro nastavení horní meze stavu nabití akumulátorové baterie na invertující vstup druhého komparátoru, jehož neinvertující vstup je spolu s neinvertujícím vstupem prvního komparátoru připojen na kladnou svorku akumulátorové baterie, ke které je připojen první přípoj pracovního odporu, připojeného druhým pří-

pojem jednak na první vstup akčního členu a jednak na kolektor spínacího tranzistoru, připojeného bázi na výstup prvního komparátoru a připojeného emitorem na anodu tyristoru, připojeného řídicí elektrodou na výstup druhého komparátoru a připojeného katodou na zápornou svorku akumulátorové baterie, ke které je připojen uzemňovací výstup akčního členu, jehož pracovní výstup je připojen na anodu výkonové diody, připojené katodou na kladnou svorku akumulátorové baterie, přičemž druhý vstup akčního členu je připojen na stejnosměrný kladný výstup usměrňovače, připojeného jednak střídavým vstupem na výstupní svorky generátoru a jednak stejnosměrným záporným výstupem na zápornou svorku akumulátorové baterie.

Výhoda řešení zapojení podle vynálezu spočívá především v tom, že nemůže dojít k přebíjení akumulátorové baterie, a tím ke snížení její životnosti, protože jakmile napětí na svorkách akumulátorové baterie přestoupí horní mez stavu nabití, dochází u tohoto zapojení k podstatnému zatížení synchronního generátoru, a to buď přímo do stavu zkratu jeho výstupních svorek přes akční člen, nebo do stavu zatížení nad úroveň jmenovitého zatížení přes přídatný odpor. Zapojením podle vynálezu se docílí optimálního využívání akumulátorové baterie, což se ve svém důsledku příznivě projeví ve výrazném zvýšení její provozní životnosti.

Na připojeném výkrese je znázorněn příklad provedení zapojení ovládacího obvodu podle vynálezu, na němž je vyznačeno funkční schema tohoto zapojení.

Zapojení ovládacího obvodu pro regulaci výstupního napětí synchronního generátoru 1 s permanentními magnety, jehož výstupní svorky 01 jsou přes usměrňovač 13 připojitelné na akumulátorovou baterii 2, napojenou na autonomní stejnosměrnou elektrickou síť, podle vynálezu je vytvořeno tak, že na kladnou svorku 21 akumulátorové baterie 2 je připojen první vstupní přípoj 31 zdroje 3 referenčního napětí, který je připojen druhým vstupním přípojem 32 na zápornou svorku 22 akumulátorové baterie 2. Jak je patrné z funkčního schema za-

pojení podle vynálezu, vyznačeného na připojeném výkrese, je k výstupu 33 zdroje 3 referenčního napětí připojen jednak první přípoj 41 prvního napěťového děliče 4, který je připojen druhým přípojem 42 na zápornou svorku 22 akumulátorové baterie 2, a jednak první přípoj 51 druhého napěťového děliče 5, který je druhým přípojem 52 připojen rovněž na zápornou svorku 22 akumulátorové baterie 2. Jak je dále patrné z funkčního schéma zapojení ovládacího obvodu podle vynálezu na připojeném výkrese, je stavitelný třetí přípoj 43 prvního napěťového děliče 4 pro nastavení dolní meze stavu nabití akumulátorové baterie 2 připojen na invertující vstup 61 prvního komparátoru 6, přičemž stavitelný třetí přípoj 53 druhého napěťového děliče 5 pro nastavení horní meze stavu nabití akumulátorové baterie 2 je připojen na invertující vstup 71 druhého komparátoru 7. Neinvertující vstup 62 prvního komparátoru 6 je pak spolu s neinvertujícím vstupem 72 druhého komparátoru 7 připojen na kladnou svorku 21 akumulátorové baterie 2. Ke kladné svorce 21 akumulátorové baterie 2 je dále připojen první přípoj 101 pracovního odporu 10, který je druhým přípojem 102 připojen jednak na první vstup 111 akčního členu 11 a jednak na kolektor 81 spínacího tranzistoru 8. Spínací tranzistor 8 je připojen bází 83 na výstup 63 prvního komparátoru 6 a emitorem 82 je připojen na anodu 91 tyristoru 9, který je připojen řídicí elektrodou 93 na výstup 73 druhého komparátoru 7 a katodou 92 je připojen na zápornou svorku 22 akumulátorové baterie 2. K záporné svorce 22 akumulátorové baterie 2 je dále připojen uzemňovací výstup 113 akčního členu 11, představovaného například tranzistorem v kaskádním zapojení, jehož pracovní výstup 114 je připojen na anodu 121 výkonové diody 12, která je připojena katodou 122 na kladnou svorku 21 akumulátorové baterie 2. Druhý vstup 112 akčního členu 11 je potom připojen na stejnosměrný kladný výstup 132 usměrňovače 13, který je připojen jednak střídavým vstupem 131 na výstupní svorky 01 generátoru 1 a jednak stejnosměrným záporným výstupem 133 na zápornou svorku 22 akumulátorové baterie 2.

Princip činnosti zapojení ovládacího obvodu podle vynálezu je následující.

Za předpokladu, že napětí akumulátorové baterie 2 je menší než dolní mez stavu nabití akumulátorové baterie 2, je první komparátor 6 i druhý komparátor 7 ve stavu uzavření. Spínací tranzistor 8 je rovněž ve stavu uzavření. V tomto stavu prochází proud z výstupních svorek 01 synchronního generátoru 1 přes usměrňovač 13, dále přes akční člen 11 a přes výkonovou diodu 12 pouze do akumulátorové baterie 2, přičemž proud neprochází směrem ze stejnosměrného kladného výstupu 132 usměrňovače 13 na druhý vstup 112 akčního členu 11 a odtud z jeho uzemňovacího výstupu 113 na stejnosměrný záporný výstup 133 usměrňovače 13. V tomto stavu dochází k dobíjení akumulátorové baterie 2 až do dostoupení dolní meze stavu nabití akumulátorové baterie 2. Při docílení dolní meze stavu nabití akumulátorové baterie 2 se otevře první komparátor 6, který dává signál spínacímu tranzistoru 8 pro jeho otevření, avšak vzhledem k tomu, že tyristor 9 zapojený svou anodou 91 k emitoru 82 spínacího tranzistoru 8, je v uzavřeném stavu, nemůže dojít ani k otevření spínacího tranzistoru 8, čímž zůstává ve stavu uzavření i akční člen 11 a proud nadále prochází z výstupních svorek 01 synchronního generátoru 1 přes usměrňovač 13, dále přes akční člen 11 a přes výkonovou diodu 12 pouze do akumulátorové baterie 2. Tento stav setrvává až do dostoupení napětí na úroveň horní meze stavu nabití akumulátorové baterie 2. Při docílení této horní meze stavu nabití akumulátorové baterie 2 dojde k otevření i druhého komparátoru 7, čímž se otevře tyristor 8 a dojde k vybavení akčního členu 11, který propustí proud směrem ze stejnosměrného kladného výstupu 132 usměrňovače 13 svým uzemňovacím výstupem 113 zpět do usměrňovače 13 přes jeho stejnosměrný záporný výstup 133. Tím se synchronní generátor 1 uvede do stavu podstatného zatížení, což znamená, že v uvedeném případě pracuje prakticky ve stavu nakrátko, tedy ve stavu zkratu jeho výstupních svorek 01. V případě potřeby lze akční člen 11 opatřit přídavným odporem, kterým lze upravit velikost pod-

statného zatížení synchronního generátoru 1 na požadovanou úroveň, která je však vždy větší než úroveň jeho jmenovitého zatížení. Tím poklesne napětí na výstupních svorkách 01 synchronního generátoru 1 pod hodnotu dolní meze stavu nabití akumulátorové baterie 2 a pokud nepoklesne napětí akumulátorové baterie 2 pod dolní mez stavu nabití akumulátorové baterie 2, potud bude synchronní generátor 1 pracovat v tomto režimu podstatného zatížení. V okamžiku poklesu napětí akumulátorové baterie 2 až na dolní mez stavu nabití akumulátorové baterie 2 dojde k uzavření prvního komparátoru 6, když druhý komparátor 7 je ve stavu uzavření už od úrovně napětí akumulátorové baterie 2 nižší, než je horní mez stavu nabití akumulátorové baterie 2, avšak tyristor 9 je dosud stále ve stavu otevření, což má za následek uzavření průchodu proudu směrem ze stejnosměrného kladného výstupu 132 usměrňovače 13 na druhý vstup 112 akčního členu 11 a odtud z jeho uzemňovacího výstupu 113 na stejnosměrný záporný výstup 133 usměrňovače 13. Od tohoto okamžiku již není synchronní generátor 1 provozován ve stavu podstatného zatížení, napětí na jeho výstupních svorkách 01 vzroste, čímž jsou opět dány podmínky pro dobíjení akumulátorové baterie 2.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Zapojení ovládacího obvodu pro regulaci výstupního napětí synchronního generátoru s permanentními magnety, jehož výstupní svorky jsou přes usměrňovač připojitelné na akumulátorovou baterii, napojenou na autonomní stejnosměrnou elektrickou síť, vyznačující se tím, že na kladnou svorku (21) akumulátorové baterie (2) je připojen první vstupní přípoj (31) zdroje (3) referenčního napětí, připojeného druhým vstupním přípojem (32) na zápornou svorku (22) akumulátorové baterie (2), k jehož výstupu (33) je připojen jednak první přípoj (41) prvního napěťového děliče (4), připojeného druhým

připojem (42) na zápornou svorku (22) akumulátorové baterie (2) a připojeného stavitelným třetím připojem (43) pro nastavení dolní meze stavu nabití akumulátorové baterie (2) na invertující vstup (61) prvního komparátoru (6), a jednak první přípoj (51) druhého napěťového děliče (5), připojeného druhým připojem (52) na zápornou svorku (22) akumulátorové baterie (2) a připojeného stavitelným třetím připojem (53) pro nastavení horní meze stavu nabití akumulátorové baterie (2) na invertující vstup (71) druhého komparátoru (7), jehož neinvertující vstup (72) je spolu s neinvertujícím vstupem (62) prvního komparátoru (6) připojen na kladnou svorku (21) akumulátorové baterie (2), ke které je připojen první přípoj (101) pracovního odporu (10), připojeného druhým připojem (102) jednak na první vstup (111) akčního členu (11) a jednak na kolektor (81) spínacího tranzistoru (8), připojeného bázi (83) na výstup (63) prvního komparátoru (6) a připojeného emitorem (82) na anodu (91) tyristoru (9), připojeného řídicí elektrodou (93) na výstup (73) druhého komparátoru (7) a připojeného katodou (92) na zápornou svorku (22) akumulátorové baterie (2), ke které je připojen uzemňovací výstup (113) akčního členu (11), jehož pracovní výstup (114) je připojen na anodu (121) výkonové diody (12), připojené katodou (122) na kladnou svorku (21) akumulátorové baterie (2), přičemž druhý vstup (112) akčního členu (11) je připojen na stejnosměrný kladný výstup (132) usměrňovače (13), připojeného jednak střídavým vstupem (131) na výstupní svorky (01) generátoru (1) a jednak stejnosměrným záporným výstupem (133) na zápornou svorku (22) akumulátorové baterie (2).

1 výkres

