



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

199 395

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³ H 02 J 1/10

(61)

(23) Výstavní priorita

(22) Přihlášeno 11 10 77

(21) PV 6587-77

(32)(31)(33) Právo přednosti od 11 10 76
240 5000

Svaz sovětských socialistických republik

(40) Zveřejněno 31 10 79

(45) Vydáno 01 11 82

(75)
Autor vynálezu

ANTONOV BORIS MICHAJLOVIČ ing., CHIMKI

SLUČANKO JEFIM ISAJEVIČ ing. a

PIŠČIKOV SERGEJ ILLAVIJONOVICH ing., MOSKVA (SSSR)

(54) Způsob rozdělení stejnosměrného proudu do paralelních obvodů a zařízení k jeho provádění

1

Vynález se týká způsobu rozdělování stejnosměrného proudu mezi paralelní obvody a zařízení k jeho provádění.

Vynálezu může být využito v zařízeních pro rozdělení výkonů, nebo proudů mezi paralelní obvody, například při současném zapínání několika akumulátorových baterií, při napájení řady galvanizačních, nebo elektrolyzních van, pro rozdělení stejnosměrného proudu mezi elektrody mnohoelektrodového MGD- generátoru a u analogických zařízení v elektrochemii, energetice, nebo elektrotechnice.

Známé způsoby rozdělení stejnosměrného proudu mezi paralelní obvody jsou založeny na kompenzaci rozdílu úbytku napětí různými metodami v paralelních větvích.

Například rozdíl úbytku napětí při různých proudech za současné paralelní práce usměrňovačů na společné zatížení se kompenzuje záměnou elektromotorické síly usměrňovačů (Japonský patent č. 47 - 51124)

Pro rozdělení periodicky pulsujícího přerušovaného proudu do paralelních obvodů ventilů usměrňovače se kompenzace úbytku napětí v paralelních obvodech realizuje zavedením elektromotorické síly do každého obvodu magnetickými prvky (Francouzský patent

č. 127 528). Takovýto způsob je možno realizovat jen v zapojeních s použitím tlumivek se železnými jádry a výsledkem toho je, že tento způsob je nevýhodný pro rozdělování periodického stejnosměrného proudu.

Dále je známý způsob rozdělení stejnosměrného proudu do paralelních obvodů, založený na principu kompenzace rozdílu úbytku napětí způsobeným stejnosměrným proudem v každém z paralelních obvodů prostřednictvím zavedení dodatečného kompenzujícího napětí do každé z paralelních větví, které je úměrné stejnosměrnému proudu.

Následkem toho se v systému indukují potřebná elektromotorická síla.

Zařízení pro provádění tohoto způsobu obsahuje proudové usměrňovací prvky o stejném počtu, jako je počet paralelních obvodů, kterými jsou tato obvody propojeny. Tyto proudové usměrňovací prvky jsou tvořeny resistory (A.N. Semčinov Rtuťové a polovodičové měniče str. 48, Moskva 1968). Nedostatkem tohoto způsobu a jeho zapojení je malá účinnost, vlivem značných aktivních ztrát vznikajících zaváděním kompenzujících protielektromotorických sil. Mimoto také přesnost dělení proudů je závislá na vztahu mezi dodatečně kompenzujícím napětím a úbytkem napětí v paralelních obvodech, přičemž zvýšení přesnosti rozdělení proudu se dosáhne zvětšením dodatečně kompenzujících napětí na úkor zvětšení odporu resistoru v proudových usměrňovacích prvcích.

Tento způsob není pro většinu elektrických obvodů vhodný protože užití aktivních odporů ve výkonových silových obvodech značně snižuje účinnost těchto obvodů a vyžaduje složitý systém chlazení.

Vynález se zabývá úkolem vytvořit zapojení a navrhnout způsob rozdělení stejnosměrného proudu do paralelních obvodů, který má dostatečně vysokou účinnost v porovnání se zařízeními s resistory.

Dalším úkolem vynálezu je zvětšit přesnost rozdělení stejnosměrného proudu do paralelních obvodů.

Tento úkol je vyřešen tak, že u způsobu rozdělení stejnosměrného proudu do paralelních větví, založeném na principu kompenzace rozdílu úbytku napětí způsobeného stejnosměrným proudem v každém z paralelních obvodů prostřednictvím zavedení dodatečného kompenzujícího napětí do každého paralelního obvodu, které je úměrné stejnosměrnému proudu podle vynálezu se přemění stejnosměrný proud v každé paralelní větvi na ekvipotenciálních úsecích každého paralelního obvodu ve střídavý proud, pak se oddělí v každém ekvipotenciálním úseku dodatečně kompenzující napětí rovnající se polovičnímu rozdílu úbytku napětí dvou sousedních paralelních obvodů ve stanoveném režimu za podmínky dodržení konstantního proudu protékajícím v těchto obvodech, přičemž do každého z paralelních obvodů se přivede v každé půlperiodě pracovní frekvence v souladu s působící elektromotorickou silou v tomto obvodu dodatečně kompenzující napětí.

Zařízení k provádění tohoto způsobu, u kterého paralelní obvody stejnosměrného proudu jsou mezi sebou propojeny proudově usměrňujícími prvky o stejném počtu, jako je počet paralelních obvodů, je podle vynálezu vyznačeno tím, že každý proudově usměrňující obvod obsahuje čtyři řídicí přepínače v můstkovém zapojení, v jehož jedné diagonále je zapojen paralelní obvod, přičemž body spojení řídicích přepínačů sousedních můstků, tvořících uzavřenou větev.

V případě dvou paralelních obvodů body spojení řídicích přepínačů, tvořící druhou diagonálu prvního můstku jsou spojeny pomocí kondenzátorů s body spojení řídicích přepínačů tvořících druhou diagonálu druhého můstku.

Další výhody tohoto zapojení vyllynou z popisu příkladného provedení.

Dále bude vynález vysvětlen za pomoci příkladného provedení znázorněného na výkresu, kde obr. 1 představuje zařízení pro rozdělení stejnosměrného proudu mezi tři paralelní větve podle vynálezu a

obr. 2 představuje zařízení pro rozdělení stejnosměrného proudu mezi dvě paralelní větve podle vynálezu.

Zařízení pro rozdělení stejnosměrného proudu z napájecího zdroje 1 mezi tři paralelní větve, přičemž v každé z nich je zapojena zátěž 2, 3, 4 obsahuje tři proudově usměrňující prvky 5, 6, 7, které jsou spojeny se zátěžemi 2, 3, 4 a jejichž počet se rovná počtu paralelních větví, mezi něž se rozděluje proud ze zdroje napětí 1. Každý proudově usměrňující prvek 5, 6, 7 je složen z můstkového zapojení čtyř řídicích přepínačů 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 a 16, 17, 18, 19. V jedné diagonále můstku je zapojen napájecí zdroj 1 a spojení bodů 20, 21 nacházejících se mezi přepínači 8, 10 a 9, 11 prvního můstku tvoří druhou diagonálu připojenou k bodu 22 třetího můstku nacházejícím se mezi jeho přepínači 12 a 19 přes kondenzátor 23 a k bodu 24 druhého můstku nacházejícím se mezi přepínači 13, 15 přes kondenzátor 25. Bod 26 druhého můstku nacházejícího se mezi přepínači 12, 14 je připojen k bodu 27 třetího můstku nacházejícím se mezi přepínači 16, 18 přes kondenzátor 28. Tím je vytvořen uzavřený obvod z kondenzátorů 23, 25 a 28 zapojených v diagonálách můstků.

Rozděluje-li se stejnosměrný proud napájecího zdroje 1 mezi dva paralelní obvody, jak je znázorněno na obr. 2, pak body 20, 21 spojení přepínačů 8, 9, 10, 11 prvního můstku jsou spojeny s analogickými body 24, 26 přepínačů 12, 13, 14, 15 druhého můstku přes příslušné kondenzátory 29, 30.

Zařízení pracuje následujícím způsobem. Libovolným známým způsobem se ovládají přepínače 8 až 19 v můstkovém zapojení, přitom proud každé zátěže 2 až 4 protéká kondenzátory 23, 25 a 28.

Probereme nejprve funkci zařízení v příkladném provedení znázorněném na obr. 2. Předpokládejme, že zátěž 2 je větší než zátěž 3. Vprvní půlperiodě pracovní frekvence jsou

198 395

zapnuty přepínače 12, 10, 15 a 9 a následkem toho je zátěž 2 zapnuta ke napájecímu zdroji 1 přes kondenzátor 29. Druhá zátěž 3 je pak zapojena k napájecímu zdroji přes kondenzátor 30. Po tuto dobu se oba kondenzátory 29, a 30 nabíjejí na různý náboj i v případě, že mají stejnou kapacitu. Protože první zátěž 2 je větší než druhá zátěž 3, nabíjí se první kondenzátor 29 na větší napětí. V další půlperiodě se zapnou přepínače 11 a 13 a 14 a 8 a přepínače 12, 10, 9, 15 se otevřou. Následkem toho je první zátěž 2 připojena ke zdroji napětí 1 přes kondenzátor 30 a druhá zátěž 3 přes kondenzátor 29.

Proud zátěží 3 nemůže úplně nabít kondenzátor 29 protože je menší než proud zátěží 2 nabíjející kondenzátor 29 v minulé půlperiodě a tím druhý kondenzátor 30 obdrží dostatečný náboj v obvodu zátěže 2.

Pokud se kondenzátory znovu zapojí, a to tak, že kondenzátor 29 je připojen k zátěži 2, má tento kondenzátor na polepech napětí překážející nárustu proudu v zátěži 2 a kondenzátor 30 zapojený k zátěži 3 má na sobě napětí způsobující zvýšení proudu zátěží 3. Ve stanoveném režimu způsobuje asymetrie zátěží 2 a 3 vytvoření dostatečného napětí na kondenzátorech 29 a 30, které se rovná polovičnímu rozdílu úbytku napětí v tomto obvodu.

Funkce zařízení se třemi obvody se principiálně neliší od funkce zařízení se dvěma obvody. Některé rozdíly při více než dvou paralelních obvodech jsou následující. Spoje mezi dvěma zátěžemi uskutečňuje pouze jeden z kondenzátorů 23, 25 nebo 28, podle obr. 1. V tomto případě kondenzátor 23 pracuje v obvodu první zátěže 2 a třetí zátěže 4. Druhý kondenzátor 25 pracuje v obvodu první zátěže 2 a druhé zátěže 3 a třetí kondenzátor 28 pracuje v obvodu druhé zátěže 3 a třetí zátěže 4. Tyto kondenzátory vyvolávají proudy v každé z uvedených dvojic zátěží. Protože obvod příslušného kondenzátoru je uzavřen, protékají v každém z paralelních obvodů stejné proudy.

Deposud používané vyrovnávací odpory pro sčítání proudů na elektrodách MGD - generátoru vedly ke ztrátám výkonu v rozmezí do 4 %, který generátor předává do průmyslové sítě.

U zařízení podle vynálezu s účinností kolem 96 % se sníží výkonnové ztráty asi stokrát.

Mimoto rovnoměrné rozdělení proudů podél elektrod nového zařízení zabezpečuje při libovolné polaritě působící mezi elektrodami rozdíl napětí při libovolné změně tohoto napětí, což se nemůže zajistit odporovými kompenzátory.

Přitom v praxi dosažená přesnost dělení součtu proudů na elektrody nepřevyšuje 20 % přesnosti resistorových kompenzátorů.

Zařízení podle vynálezu umožňuje zvýšit přesnost dělení proudu na 1 %.

Vysoká přesnost rozdělení proudu zajišťuje prakticky vyloučení proudů způsobených Hallovy napětím a je dosažena bez použití automatizovaného systému řízení, čímž se zařízení podstatně zjednoduší.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob rozdělení stejnosměrného proudu do paralelních obvodů, založený na principu kompenzace rozdílu úbytku napětí způsobeného stejnosměrným proudem v každém z paralelních obvodů prostřednictvím zavedení dodatečného kompenzujícího napětí do každého paralelního obvodu, které je úměrné stejnosměrnému proudu, vyznačující se tím, že stejnosměrný proud se přemění v každém paralelním obvodu na ekvipotenciálních úsecích ve střídavý proud, pak se v každém ekvipotenciálním úseku oddělí dodatečně kompenzující napětí rovnající se polovičnímu rozdílu úbytku napětí dvou sousedních paralelních obvodů ve stanoveném režimu za podmínky dodržení konstantního proudu protékajícího v těchto obvodech, přičemž do každého z paralelních obvodů se přivede v každé půlperiodě pracovní frekvence v souladu s působící elektromotorickou silou v tomto obvodu dodatečně kompenzující napětí.

2. Zařízení k provádění způsobu podle bodu 1, u kterého jsou paralelní obvody stejnosměrného proudu mezi sebou propojeny proudově usměrňujícími prvky o stejném počtu, jako je počet paralelních obvodů, vyznačující se tím, že každý proudově usměrňující obvod (5 až 7) obsahuje čtyři řídicí přepínače (8 až 19) v můstkovém zapojení, v jehož jedné diagonále je zapojen paralelní obvod, přičemž body (20, 21, 24, 26, 22, 27) spojení řídicích přepínačů (8 až 19) tvoří druhou diagonálu spojenou pomocí kondenzátorů (23, 25, 28) s analogickými body spojení řídicích přepínačů (8 až 11) sousedních můstků tvořících uzavřený obvod.

3. Zařízení podle bodu 2 se dvěma paralelními obvody, vyznačující se tím, že body (20, 21) spojení řídicích přepínačů (8 až 11) tvořící druhou diagonálu prvního můstku jsou spojeny pomocí kondenzátorů (29, 30) s body spojení (26, 24) řídicích přepínačů (12 až 15) tvořících druhou diagonálu druhého můstku.

