



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

213 219

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 27 11 80
(21) PV 8219-80

(51) Int. Cl.³
B 64 D 41/00

(40) Zveřejněno 31 08 81
(45) Vydáno 01 02 84

(75)

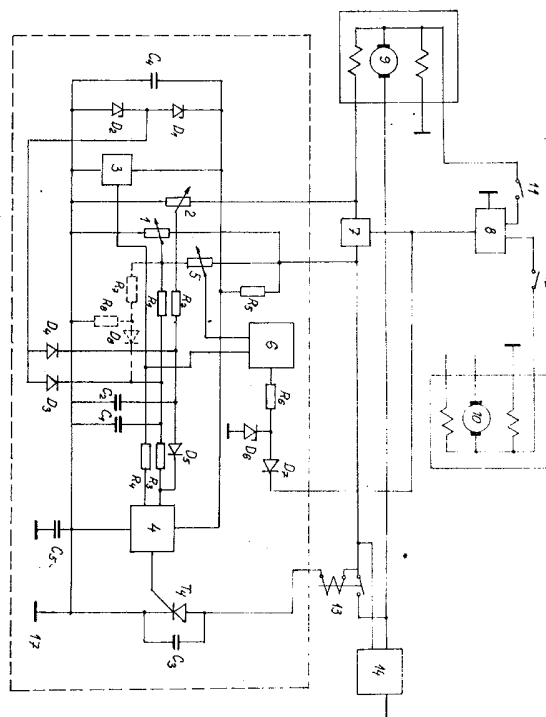
Autor vynálezu STEHLÍK BOHDAN ing., UHERSKÉ HRADIŠTĚ

(54) Zapojení obvodu pro přepětovou ochranu stejnosměrné sítě, doplněné obvodem umožňujícím omezení činnosti paralelní spolupráce

Vynález řeší zmenšení závislosti doby vypnutí při přepětí na velikosti napětí sítě před vznikem přepětí a vytvoření vazby mezi obvodem paralelní spolupráce a přepětovou ochranou, která zabezpečuje omezení činnosti obvodu paralelní spolupráce. Zmenšení závislosti doby vypnutí je dosaženo nabíjením kondenzátorů C1, C2 určujících dobu vypnutí přes nabíjecí diody D3, D4 ze zdroje referenčního napětí. Činnost obvodu paralelní spolupráce je omezována pomocí komparátoru 6. Při vzrůstu napětí na určitou hodnotu komparátoru 6 se na výstup obvodu paralelní spolupráce 8 přivede napětí, které tento obvod vyřadí z činnosti.

Vynálezu lze využít v leteckém průmyslu k ochraně spotřebičů na palubách letadel.

Příklad provedení je znázorněn na připojeném výkresu.



Vynález se týká zapojení obvodu pro přepětovou ochranu stejnosměrné sítě, zejména pro přepětovou ochranu spotřebičů na palubách letadel.

Porucha spotřebičů na palubách letadel napájených generátorem stejnosměrného proudu, která je způsobena přepětím, může mít vážné následky, které mohou vést až k havarii letadla. Proto se běžně používá přepětová ochrana této stejnosměrné sítě, která též chrání generátor pro případ poruchy. Doposud se používají buď elektromagnetické ochrany, které jsou připojeny na budicí vinutí generátoru a nebo se používá obvodu, kde jako základní prvek přepětové ochrany je použit napětově stabilizovaný klopný obvod na jehož vstup je připojena, přes vypínač s vybavovacím elektromagnetem, dělič napětí, omezovací odpory a kondenzátor, kladná svorka generátoru a zároveň přes druhý dělič napětí, přes další omezovací odpor a kondenzátor s vybíjecím odporem a přes oddělovací diodu budicí vinutí generátoru. Kladná svorka generátoru je rovněž spojena jednak přes vypínač s vinutím stykače s připojení generátoru na sběrnici, jednak přes regulátor napětí na budicí vinutí generátoru. Přitom výstup z klopného obvodu je vyveden na řídicí elektrodu tyristoru, který je zapojen v záporném přívodu vybavovacího elektromagnetu vypínače. Uvedené přepětové ochrany mají řadu nedostatků. V případě elektromagnetické přepětové ochrany nereaguje ochrana na přepětí vzniklé nesprávně nastavenou regulací. Při provozu bez baterie při malém zatížení překračuje přepětí při poruše požadavky příslušných norem. V případě použití napětově stabilizovaného klopného obvodu je nevýhodou, že doba vypnutí při přepětí je značně závislá na velikosti napětí sítě před vznikem přepětí. Další nevýhodou je, že mezi obvodem přepětové ochrany a obvodem paralelní spolupráce neexistuje vazba, která by v závislosti na velikosti nastavení vypínacího napětí přepětové ochrany omezovala činnost obvodu paralelní spolupráce. To vede k tomu, že například při přerušení propojení generátorů a při větším rozdílu zátěží generátorů pak vlivem činnosti obvodu paralelní spolupráce vzroste napětí méně zatíženého generátoru tak, že přepětová ochrana vypne.

Uvedené nevýhody odstraňuje zapojení podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že jako základní prvek obvodu přepětové ochrany je použit první komparátor, který je napájen ze stabilizovaného zdroje, tvořeného čtvrtým omezovacím odporem a dvěma seriově řazenými Zenerovými diodami, k nimž je paralelně připojen čtvrtý kondenzátor, přičemž z tohoto zdroje je současně napájen zdroj referenčního napětí, jehož výstup je připojen přes odpor k invertujícímu vstupu prvního komparátoru, na jehož neinvertující vstup je připojena přes vypínač s elektromagnetickým vybavováním, přes první dělič napětí, přes první a třetí omezovací odpor a přes první kondenzátor kladná svorka prvního generátoru a zároveň přes druhý dělič napětí, druhý omezovací odpor, druhý kondenzátor a první oddělovací diodu budicí vinutí prvního generátoru, přičemž první a druhý kondenzátor jsou spojeny přes první a druhou nabíjecí diodu s katodou druhé Zenerovy diody a kladná svorka prvního generátoru je spojena jednak přes regulátor napětí a vypínač na budicí vinutí prvního generátoru a jednak přes vypínač s vinutím stykače, sloužícího k připojení prvního generátoru na sběrnici, přičemž výstup z prvního komparátoru je vyveden na řídicí elektrodu tyristoru, který je zapojen v záporném přívodu vybavovacího elektromagnetu vypínače, přičemž na kladnou svorku prvního generátoru je připojen přes první a třetí dělič napětí a vypínač neinvertující vstup druhého komparátoru, na jehož invertující vstup je připojen zdroj referenčního napětí a jehož výstup je připojen přes omezovač tvořený odporem a třetí Zenerovou diodou a přes

druhou oddělovací diodu na výstup obvodu paralelní spolupráce, který je zároveň propojen s jedním ze vstupů regulátoru napětí, přičemž vstupy obvodu paralelní spolupráce jsou přes kontakty relé připojeny ke kompenzačním vinutím prvního a druhého generátoru. K prvnímu omezovacímu odporu může být připojen nelineární člen tvořený dvěma odpory a diodou.

Výhodou zapojení podle vynálezu je snížení závislosti doby vypnutí přepěťové ochrany na velikosti napětí sítě před vznikem přepětí, odstranění nežádoucích dynamických vlastností obvodu a omezení činnosti obvodu paralelní spolupráce tak, aby vlivem jeho činnosti nemohlo dojít k vypnutí generátoru. To přináší z hlediska rozvodu elektrické energie na letounu zvýšení spolehlivosti systému rozvodu elektrické energie.

Příklad zapojení podle vynálezu je schematicky znázorněn na připojeném výkresu.

Kladná svorka prvního generátoru 2 je připojena přes vypínač 13 s elektromagnetickým vybavením jednak přes stabilizátor napětí tvořený čtvrtým omezovacím odporem R5, první a druhou Zenerovou diodou D1 a D2 a čtvrtým kondenzátorem C4 na napájecí vstup prvního komparátoru 4 a na napájecí vstup zdroje referenčního napětí 2, jednak přes první dělič napětí 1 a přes první a třetí omezovací odpor R1, R3 a přes první kondenzátor C1 na neinvertující vstup prvního kondenzátoru 4. Budicí vinutí prvního generátoru 2 je připojeno přes druhý dělič napětí 2 a druhý omezovací odpor R2 na druhý kondenzátor C2 a přes druhou oddělovací diodu D5 na neinvertující vstup prvního komparátoru 4. Katoda druhé Zenerovy diody D2 je připojena jednak přes první nabíjecí diodu D3 na první kondenzátor C1 a jednak přes druhou nabíjecí diodu D4 na druhý kondenzátor C2. Výstup zdroje referenčního napětí 2 je připojen přes odpor R4 k invertujícímu vstupu prvního komparátoru 4. Budicí vinutí prvního generátoru 2 je dále připojeno přes regulátor napětí 7 a přes vypínač 13 na kladnou svorku prvního generátoru 2, která je též přes vypínač 13 připojena k vinutí stykače 14, který slouží k připojení prvního generátoru 2 na sběrnici. Výstup prvního komparátoru 4 je připojen na řídicí elektrodu tyristoru Ty, který je zapojen v mínusovém přívodu vybavovacího elektromagnetu vypínače 13. Paralelně k tyristoru Ty je připojen třetí kondenzátor C3. Děliče napětí 1 a 2, kondenzátory C1, C2, C3, C4, druhý komparátor 4 a zdroj referenčního napětí 2 jsou spojeny se zápornou svorkou 17. Obvod umožňující omezení činnosti obvodu paralelní spolupráce je tvořen druhým komparátorem 6, jehož invertující vstup je připojen na výstup zdroje referenčního napětí 2 a neinvertující vstup je připojen přes dělič napětí 1 a 2 a přes vypínač 13 na kladnou svorku prvního generátoru 2. Výstup druhého komparátoru 6 je přes omezovač, tvořený odporem R6 a třetí Zenerovou diodou D6 a přes druhou oddělovací diodu D7 připojen k výstupu obvodu paralelní spolupráce 8, jehož vstupy jsou připojeny přes kontakty relé 11 a 12 ke kompenzačním vinutím prvního a druhého generátoru 2, 10. Výstup obvodu paralelní spolupráce 8 je jedním ze vstupů regulátoru napětí 7. Druhý komparátor 6 a třetí Zenerova dioda D6 jsou spojeny se zápornou svorkou 17. Pro odstranění rušivých vlivů je záporná svorka 17 propojena přes pátý kondenzátor C5 uvnitř skřínky na kostru. K prvnímu omezovacímu odporu R1 může být připojen nelineární člen, tvořený dvěma odpory R7, R8 a diodou D8. Jeden odpor R8 je spojen se zápornou svorkou 17.

Oba komparátory 4 a 6 a zdroj referenčního napětí 2 jsou napájeny ze stabilizovaného zdroje tvořeného čtvrtým omezovacím odporem R5, první a druhou Zenerovou diodou D1 a D2 a čtvrtým kondenzátorem C4. Při zapnutí prvního generátoru 2 zajistí nabíjecí diody D3, D4 rychlé nabití

kondenzátorů C1, C2 na hodnotu napětí odpovídající hodnotě napětí na druhé Zenerově diodě D2 a dále zajišťují, že během další činnosti nepoklesne napětí na kondenzátorech C1, C2 pod tuto hodnotu. Při přepětí v síti vzroste napětí na prvním děliči napětí 1 a první kondenzátor C1, který je nabit na hodnotu napětí ne nižší, než hodnota napětí na druhé Zenerově diodě D2, se nabíjí přes první omezovací odpor R1. V okamžiku, kdy napětí na prvním kondenzátoru C1 dosáhne hodnoty referenčního napětí, první kondenzátor 4 sepne tyristor Ty, který vybaví elektromagnetický vypínač a přeruší proud do budicího vinutí prvního generátoru 2. Činnost obvodu přepětové ochrany při vzrůstu napětí na druhém děliči napětí 2, například při proražení koncového tranzistoru regulátoru napětí 7, je obdobná. Závislost doby vypnutí na velikosti přepětí může být tvarována nelineárním členem tvořeným dvěma odpory R7, R8 a diodou D8. Napětí na neinvertující vstup druhého komparátoru 6 je získáváno z třetího děliče napětí 5, který je připojen mezi jezdec druhého děliče napětí 2 a přes vypínač 13 ke kladné svorce prvního generátoru 2. Pokud je toto napětí větší, než referenční napětí, druhý komparátor 6 překloupí a na výstup obvodu paralelní spolupráce 8 je přivedeno napětí blízké výstupnímu napětí obvodu paralelní spolupráce 8 za stavu, kdy relé 11 je rozpojeno. To zamezí dalšímu růstu napětí generátoru.

Zapojení podle vynálezu lze použít k přepětové ochraně v obvodech generátorů stejnosměrného proudu, zejména pak k přepětové ochraně spotřebičů napájených generátory stejnosměrného proudu na palubách letadel.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Zapojení obvodu pro přepětovou ochranu stejnosměrné sítě, doplněné obvodem umožňujícím omezení činnosti paralelní spolupráce, vyznačené tím, že základní prvek obvodu přepětové ochrany, kterým je první komparátor (4), je připojen na stabilizovaný zdroj, tvořený čtvrtým omezovacím odporem (R5) a dvěma sériově řazenými Zenerovými diodami (D1, D2), k nimž je paralelně připojen čtvrtý kondenzátor (C4) přičemž k tomu zdroji je současně připojen zdroj referenčního napětí (3), jehož výstup je připojen přes odpor (R4) k invertujícímu vstupu prvního komparátoru (4), na jehož neinvertující vstup je připojena přes vypínač (13) s elektromagnetickým vybavovacím, přes první dělič napětí (1), přes první a třetí omezovací odpor (R1, R3) a přes první kondenzátor (C1) kladná svorka prvního generátoru (9) a zároveň přes druhý dělič napětí (2) druhý omezovací odpor (R2), druhý kondenzátor (C2) a první oddělovací diodu (D5) budicí vinutí prvního generátoru (9), přičemž první a druhý kondenzátor (C1, C2) jsou spojeny přes první a druhou nabíjecí diodu (D3, D4) s katodou druhé Zenerovy diody (D2) a kladná svorka prvního generátoru (9) je spojena jednak přes regulátor napětí (7) a vypínač (13) na budicí vinutí prvního generátoru (9) a jednak přes vypínač (13) s vinutím stykače (14), sloužícího k připojení prvního generátoru (9) na sběrnici, přičemž výstup z prvního komparátoru (4) je vyveden na řídicí elektrodu tyristoru (Ty), který je zapojen v záporném přívodu vybavovacího elektromagnetu vypínače (13), přičemž na kladnou svorku prvního generátoru (9) je připojen přes první a třetí dělič napětí (1, 5) a vypínač (13) neinvertující vstup druhého komparátoru (6), na jehož invertující vstup je připojen zdroj referenčního napětí (3) a jehož výstup je připojen přes omezovač tvořený odporem (R6) a třetí Zenerovou diodou (D6) a přes druhou oddělovací diodu (D7) na výstup

obvodu paralelní spolupráce (8), který je zároveň propojen s jedním ze vstupů regulátoru napětí (7), přičemž vstupy obvodu paralelní spolupráce jsou přes kontakty relé (11, 12) připojeny ke kompenzačním vinutím prvního a druhého generátoru (9, 10).

2. Zapojení podle bodu 1 vyznačené tím, že k prvnímu omezovacímu odporu (R1) je připojen nelineární člen, tvořený dvěma odpory (R7, R8) a diodou (D8).

1 výkres

