



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

241 872

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 22 06 84
(21) PV 4758-84

(51) Int. Cl.^{*}

H 01 L 23/34

(40) Zveřejněno 22 08 85

(45) Vydáno 01 12 87

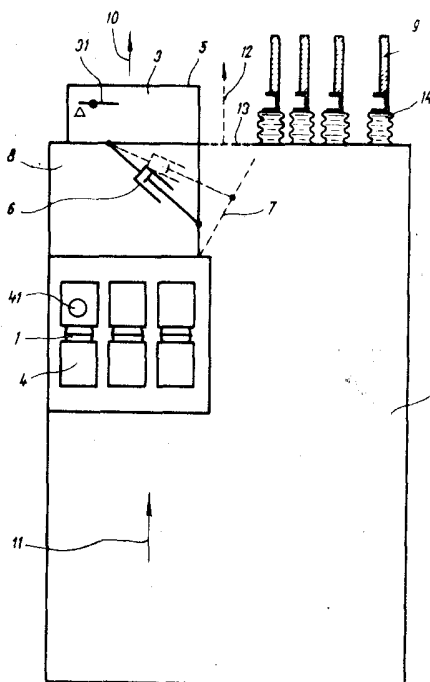
(75)
Autor vynálezu

MALOUŠEK ANTONÍN ing. CSc.;
STRAKA JAROMÍR ing., PRAHA

(54)

Systém chlazení polovodičových měničů

Systém chlazení polovodičových měničů řeší technický problém snížení spotřeby elektrické energie a hluchosti a zvýšení provozní spolehlivosti systému. Podstata spočívá v tom, že vyrovnávací komora skříně je opatřena nejméně jednou alespoň částečně výklopnou stěnou, která je spojena s vyklápěcím ústrojím spřaženým se snímačem teploty chladiče a/nebo se snímačem činnosti ventilátorů.



241 872

Vynález se týká systému chlazení polovodičových měničů uspořádaných ve skříni obsahující výkonové polovodičové prvky s jejich chladiči, která je opatřena vyrovnávací komorou s ventilátory.

Dosud známé systémy chlazení polovodičových měničů využívají buď nuceného oběhu chladiva, či přirozeného chlazení. Použití těchto známých způsobů u zařízení s proměnlivým zatížením má za následek řadu nevýhod a obtíží. U nuceného oběhu chladiva jde zejména o skutečnost, že ventilátory nejenom pracují stále, jsou hlučné a odebírají elektrickou energii, ale že při výpadku ventilátoru dojde za provozu k odstavení celého zařízení. U přirozeného chlazení bez použití ventilátorů je třeba dimenzovat teplosměnné plochy na nejvyšší zátěž, což ve svém důsledku vede k mimořádně vysoké hmotnosti zařízení a vyšším investičním nákladům.

Konkrétním příkladem snahy o úsporu elektrické energie a snížení hlučnosti při chodu ventilátorů je chladičové zařízení popsané na zveřejněné patentové přihlášce NSR/DOS č. 2 503 623, kde jsou popsány dva za sebou axiálně uspořádané ventilátory, z nichž za normálního provozu běží pouze jeden a druhý se zapíná pouze při výpadku prvního, nebo při potřebě intenzivnějšího chlazení. Protože odpojený ventilátor by se v proudu vzduchu vyzozovaném zapnutým ventilátorem samovolně otáčel, čímž by se zbytečně zvětšoval jeho aerodynamický odpor, stoupala hlučnost a, opotřebovávala se jeho ložiska, je druhý, odpojovaný ventilátor opatřen blokovacím zařízením, které při jeho vypnutí zabrání jeho samovolnému otáčení.

Nevýhodou popsaného řešení je jeho složitost a dále i skutečnost, že se v něm neuvažuje o využití přirozeného chlazení při zcela odpojených ventilátorech.

Uvedené nedostatky známých řešení odstraňuje systém chlazení polovodičových měničů uspořádaných ve skříni obsahující výkonové polovodičové prvky s jejich chladiči a opatřené vyrovnávací komorou s ventilátory podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že vyrovnávací komora je opatřena nejméně jednou alespoň částečně výklopnou stěnou, která je spojena s vyklápěcím ústrojím spřaženým se snímačem teploty chladičů a/nebo se snímačem činnosti ventilátorů.

Nový a vyšší účinek vynálezu spočívá ve srovnání se známými řešeními v tom, že při nižším zatížení polovodičových měničů umožňuje úplné vypnutí ventilátorů, a tím podstatné snížení hlučnosti a úsporu elektrické energie na provoz ventilátorů. Dosahuje se toho tím, že při nižším zatížení měniče se využívá přirozeného chlazení, které se ještě podpoří vyklopením stěny vyrovnávací komory. Vypínáním ventilátorů se kromě toho sníží jejich opotřebení a tím zvýší provozní spolehlivost systému chlazení.

Vynález je dále objasněn na příkladu jeho provedení, který je popsán na základě připojeného výkresu, na kterém je schematicky znázorněn systém chlazení polovodičových měničů podle vynálezu.

Polovodičový měnič sestává ze skříně 2, ve které jsou uspořádány výkonové polovodičové prvky 1 diskového tvaru, stažené mezi chladiči 4. Nad výkonovými polovodičovými prvky 1 s chladiči 4 je vyrovnávací komora 8 opatřená víkem 5, v němž jsou ventilátory 3 pro nucené chlazení výkonových polovodičových prvků 1. Chladičí vzduch vstupuje mezi chladiče 4 ve směru první šipky 10 a zahřátý je ventilátory 3 vypuzován ve směru druhé šipky 11. Vyrovnávací komora 8 je dále opatřena směrem do vnitřního prostoru skříně 2 výklopnou stěnou 7, která je spřažena s vyklápěcím ústrojím 6, například hydraulickým, znázorněným plnou čarou v poloze odpovídající uzavřené výklopné stěně 7 a čárkovaně v poloze odpovídající otevřené výklopné stěně 7, kdy horní okraj

výklopné stěny 7 uvolní průchod vzduchu ve směru třetí šipky 12 sítím 13. Horní stěnou skříně 2 procházejí izolační průchodky 14, ke kterým jsou připojeny sběrnice 9 pro rozvod střídavého a usměrněného proudu, jimiž je znázorněná skříň 2 případně propojena s neznázorněnými sousedními skříněmi 2. Vyklápěcí ústrojí 6 je prostřednictvím neznázorněných elektronických obvodů propojeno se snímači 41 teploty chladičů 4, z nichž je pro jednoduchost výkresu znázorněn pouze jeden a které mohou být tvořeny dvojkovými membránovými teplotními čidly s kontakty, nebo teplotně závislými odpory s příslušnou elektronikou a podobně. Vyklápěcí ústrojí 6 je kromě toho propojeno se snímačem 31 činnosti ventilátorů 3, který může být tvořen naznačenou klapkou s kontakty, uspořádanou v prostoru víka 5, nebo vyhřívaným teplotně závislým odporem s příslušnou elektronikou a podobně nebo může být snímání činnosti ventilátorů 3 odvozeno od napájení hnacích motorů ventilátorů 3.

Činnost systému chlazení polovodičových měničů je v souladu s popsáním příkladem provedení následující: Při plném, případně velkém zatížení polovodičového měniče, kdy je třeba z chladičů 4 výkonových polovodičových prvků 1 konvekci odvádět značné množství tepla, je zapojeno nucené chlazení, to je jsou v provozu ventilátory 3 a výklopná stěna 7 je vyklápěcím ústrojím 6 přidržována v uzavřené poloze znázorněné plnou čarou, aby nebyl rušen sací účinek ventilátorů 3. Chladicí vzduch vstupuje do skříně 2 z boku nebo spodem a prochází ve směru šipek 10, 11 mezi žebry chladičů 4 a vyrovnávací komorou 8. Intenzivní proudění vzduchu je snímáno snímačem 31 činnosti ventilátorů 3. Jakmile zatížení výkonových polovodičových prvků 1 poklesne a teplota jejich chladičů 4 se sníží pod stanovenou hranici, vydá snímač 41 pokyn k vypnutí ventilátorů 3 a vyklápěcímu ústrojí 6 k vychýlení výklopné stěny 7 do polohy znázorněné na výkresu čárkovaně, takže chlazení dále probíhá přirozenou konvekci, která je podpořena průchodem chladicího vzduchu sítím 13 ve směru šipky 12. Jedná se tedy o kombinovaný systém chlazení, ve kterém se při nižším zatížení polovodičového měniče odpojí nucené chlazení a naopak podpoří chlazení přirozenou konvekci.

Systém chlazení polovodičových měničů může být v rámci vynálezu různě modifikován, například může se vyklápět některá z vnějších stěn vyrovnávací komory 8 nebo víko 5 s ventilátory, čímž se navíc prodlouží dráha přirozeného tahu a dosáhne vyšší intenzity přirozeného chlazení. Také vyklápění výklopné stěny 7 nebo jiných stěn vyrovnávací komory 8 může být případně odvozeno od aerodynamického účinku ventilátorů 3.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Systém chlazení polovodičových měničů uspořádaných ve skříni obsahující výkonové polovodičové prvky s jejich chladiči, která je opatřena vyrovnávací komorou s ventilátory, vyznačující se tím, že vyrovnávací komora (8) je opatřena alespoň jednou výklopnou stěnou (7), spojenou s vyklápěcím ústrojím (6) spřaženým se snímačem (41) teploty chladičů (4) a/nebo se snímačem (31) činnosti ventilátorů (3).

1 výkres

