

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

268 285

(21) PV 5632-87.T
(22) Přihlášeno 27 07 87

(40) Zveřejněno 14 08 89
(45) Vydáno 31 07 90

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl. ⁴
H 02 M 7/02
H 02 M 7/00

(75)

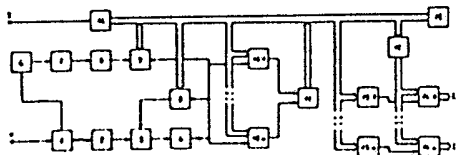
Autor vynálezu

DVOŘÁK KAREL, ROZTOKY U PRAHY

(54)

Zapojení periferních obvodů mikropočítače
pro přímé číslicové řízení tyristorových
měničů

(57) Zapojení spadá do oboru tyristo-
rových měničů. Řeší se fázové řízení
měničů proudů na bázi tyristorů. Vý-
hodnost řešeného zapojení spočívá
v tom, že je velmi jednoduché, přičemž
lze jedním mikropočítačem provádět jak
regulaci měničů, tak i přímo genero-
vání zapalovacích impulsů. Z první
vstupní svorkovnice je přiváděno syn-
chronizační napětí přes galvanický
oddělovač, součtový obvod, fázový de-
tektor, napětím řízenému oscilátoru,
jehož výstup je zapojen na první vstup
děliče frekvence, na druhý vstup čí-
tače a hodinové vstupy prvních časo-
vých obvodů. Výstup děliče frekvence
je připojen na druhý vstup fázového
detektoru. Na interní sběrnici mikro-
počítače je zapojen vícevstupový ana-
logo-číslíkový převodník skutečné
hodnoty proudu měniče, dále dělič
frekvence, čítač, první časovací ob-
vody s výstupy zapalovacích impulsů.



Vynález se týká zapojení periferních obvodů mikropočítače pro přímé číslicové řízení tyristorových měničů.

Dosud používané zapojení řídicích obvodů s mikropočítači pro fázové řízení měničů proudu s polovodičovými ventily používají obvykle pro každý impulsní výstup oddělené časovací obvody. Při složitější struktuře měniče to přináší velké množství součástek, a tím i sníženou spolehlivost. Proudová smyčka je často řešena analogově a přibývají zbytečné konverze řídicích veličin. Rovněž není uspokojivě řešena filtrace synchronizačního signálu, zejména při přechodových stavech v síti, vedoucí mnohdy k nevysvětlitelným poruchám v provozu.

Uvedené nevýhody odstraňuje zapojení periferních obvodů mikropočítače pro přímé číslicové řízení tyristorových měničů podle vynálezu. Jeho podstata spočívá v tom, že na první vstupní svorkovnici pro synchronizační napětí je svým vstupem připojen galvanický oddělovač, jehož první výstup je připojen na vstup prvního tvarovacího obvodu. Jeho výstup je připojen na vstup filtru, jehož výstup je připojen na vstup druhého tvarovacího obvodu. Jeho výstup je připojen na první nastavovací vstup čítače. Druhý výstup galvanického oddělovače je připojen na první vstup fázového detektoru, jehož výstup je připojen na vstup napětím řízeného oscilátoru. Jeho výstup je připojen jednak na druhý vstup čítače, jednak na hodinové vstupy prvních časovacích obvodů a jednak na první vstup děliče frekvence. Jeho výstup je připojen na druhý vstup fázového detektoru, přičemž na druhou vstupní svorku pro skutečnou hodnotu proudu měniče je připojen vícevstupový analogo-číslíkový převodník. Jeho výstup je připojen na interní sběrnici mikropočítače, na kterou je dále obousměrně připojen čítač, dělič frekvence, prvními vstupy první časovací obvodu, řídicí obvod, vícenásobný bránový obvod a druhé časovací obvody. Jejich výstupy jsou připojeny na druhé vstupy hradel, jejichž první vstupy jsou připojeny na výstup vícenásobného bránového obvodu. Výstupy prvních časovacích obvodů jsou připojeny na řídicí obvod a výstupy hradel jsou připojeny na výkonové zesilovače zapalovacích impulsů řízených tyristorů měničů.

Alternativní provedení spočívá v tom, že na výstup galvanického oddělovače je zapojen vstup součtového obvodu, jehož výstup je připojen na vstup fázového detektoru.

Výhodnost řešení podle vynálezu spočívá v tom, že jedním mikropočítačem je možná nejen regulace měničů, ale i přímé generování zapalovacích impulsů, a to i pro několik nezávislých smyček. Odpadají i komplikace s komunikací mezi jednotlivými funkčními bloky a lze též snadno aplikovat vlečné regulace či adaptivní řízení. Výhody zapojení vyniknou zejména při použití mikroprocesorů se zvýšeným hodinovým kmitočtem. Zapojení neobsahuje nastavovací prvky a jakákoliv změna funkce se dosáhne pouze změnou programu. Správnost funkce lze ověřit jednoduchým testovacím programem, takže zapojení je výhodné pro vývoj, výrobu i provoz. Konstrukčně je možno umístit všechny součástky na jedinou desku, snadno výměnnou při poruše.

Vynález bude v dalším textu blíže objasněn na příkladu provedení, jehož schéma zapojení je znázorněno na připojeném výkresu.

Na první vstupní svorkovnici Y pro synchronizační napětí s počtem N fází a frekvencí F , které jsou shodné s napájecí soustavou tyristorových měničů, je připojen stejným počtem vodičů, jako je počet fází, vstup galvanického oddělovače 1. Galvanický oddělovač 1 může být realizován pomocí optoelektronické vazby, nebo transformátorů apod. První výstup galvanického oddělovače 1 je jednovodičový a je připojen na vstup prvního tvarovacího obvodu 6. První tvarovací obvod 6 může být tvořen komparátorem. Výstup prvního tvarovacího obvodu 6 je připojen na vstup filtru 7, který je tvořen dolní propustí konstantním zpožděním. Výstup filtru 7 je

připojen na vstup druhého tvarovacího obvodu 8 s hysterezí a zvýšeným prahem. Tento druhý tvarovací obvod může být opět tvořen komparátorem. Výstup druhého tvarovacího obvodu 8 je připojen na první nastavovací vstup čítače 9. Druhý výstup galvanického oddělovače 1 je připojen na vstup součtového obvodu 2 pomocí takového počtu vodičů, který je roven počtu N fází. Součtový obvod 2 může být tvořen odporovým součtovým členem. Při počtu $N = 1$ fází součtový člen 2 odpadá. Výstup součtového členu 2 je připojen na vstup fázového detektoru 3. Výstup fázového detektoru 3 je připojen na vstup napětím řízeného oscilátoru 4. Fázový detektor 3 a napětím řízený oscilátor 4 jsou tvořeny v konkrétním provedení speciálním integrovaným obvodem. Výstup napětím řízeného oscilátoru 4 je připojen jednak na druhý vstup čítače 9, jednak na hodinové vstupy prvních časovacích obvodů 10.1 až 10. n a jednak na první vstup děliče 5 frekvence. První časovací obvody 10.1 až 10. n mohou být tvořeny integrovanými obvody. Dělič 5 frekvence je rovněž tvořen integrovaným obvodem. Výstup děliče 5 frekvence je připojen na druhý vstup fázového detektoru 3. Na druhou vstupní svorkovnici X pro skutečné hodnoty proudů měničů je připojen vícevstupový analogo-číslicový převodník 16 vybavený analogovým paměťovým obvodem, tvořeným např. RC-členem. Jeho výstup je připojen na interní sběrnici mikropočítače 15, na kterou je dále obousměrně připojen čítač 9, dělič 5 frekvence, prvními vstupy první časovací obvody 10.1 až 10. n , řídicí obvod 11, vícebránový obvod 12 a druhé časovací obvody 13.1 až 13. n . Výstupy prvních časovacích obvodů 10.1 až 10. n jsou připojeny na vstupy řídicího obvodu 11. Výstupy druhých časovacích obvodů 13.1 až 13. n jsou připojeny na druhé vstupy hradel 14.1 až 14. n , jejichž první vstupy jsou připojeny na výstup vícenásobného bránového obvodu 12. Výstupy 1.1 až 1. n hradel 14.1 až 14. n jsou připojeny na výkonové zesilovače zapalovacích impulsů řízených tyristorových měničů, které nejsou znázorněny. Vícenásobný bránový obvod 12 je tvořen integrovaným obvodem. Řídicí obvod 11 je vytvořen na bázi tranzistorů. Druhé časovací obvody 13.1 až 13. n a hradla 14.1 až 14. n jsou tvořeny integrovanými obvody.

Funkce zapojení je následující.

Synchronizační napětí, s počtem N fází a frekvencí F , shodnými s napájecí soustavou měničů, je přivedeno z první vstupní svorkovnice V na vstup galvanického oddělovače 1, z něhož se přivádí signál vztažné fáze na vstup prvního tvarovacího obvodu 6, z jehož výstupu se vede jako obdélníkové napětí na filtr 7. Filtrované napětí je dále přivedeno na vstup druhého tvarovacího obvodu 8. První hrana obdélníkového napětí je dále přivedena na výstup druhého tvarovacího obvodu 8, která nastavuje čítač 9, má malé zpoždění, aby příliš neovlivnilo fázovou chybu při změně frekvence synchronizačního napětí. Druhá, neúčinná hrana obdélníkového napětí má podstatně větší zpoždění, aby nikdy nedošlo nedokonalou filtrací k nastavení čítače 9 v protifázi. První tvarovací obvod 6, filtr 7 a druhý tvarovací obvod 8 účinně potlačují zákmity, vyšší harmonické a zejména kolísání amplitudy synchronizačního napětí.

Synchronizační napětí, přivedené z druhého výstupu galvanického oddělovače 1 na vstup součtového obvodu 2, se na jeho výstupu objeví jako obdélníkové výstupní napětí s frekvencí $N \cdot F$, přičemž F je frekvence shodná s frekvencí napájecí soustavy měničů. Výstup fázového detektoru 3 řídí kmitočet napětím řízeného oscilátoru 4, který je k -násobkem frekvence $N \cdot F$ a jeho perioda určuje časový krok čítače 9 a prvních časovacích obvodů 10.1 až 10. n , na jejichž hodinové vstupy je přiveden. K je dělicí konstanta děliče 5 frekvence. Čítač 9 zmenšuje svůj obsah synchronně s kmitočtem F sítě, a je nastavován na počáteční hodnotu v intervalech odvozených od periody sítě. Jeho číselný obsah slouží k výpočtu relativního časového odstupu, který má uplynout od okamžiku tohoto výpočtu, až k okamžiku generování impulsní kombinace příslušné fáze, podle žádaného úhlu otevření měniče. Napětí, přivedené z výstupu

napětím řízeného oscilátoru 4 na první hodinový vstup děliče 5 frekvence, je děleno konstantou K a je přivedeno z děliče 5 frekvence na druhý vstup fázového detektoru 1. Fázový detektor 1, napětím řízený oscilátor 4 a dělič 5 frekvence tvoří fázový závěs. Správnou funkcí synchronizačních obvodů neovlivní ani značné odchylky síťové frekvence. Mikropočítač 15 vypočítává ze zadaného úhlu otevření a z příslušného stavu čítače 2 relativní zpoždění zapalovacích impulsů tyristorů měniče a naplní jejich hodnotou první časovací obvody 10.1 až 10.n. Po uplynutí nastavené doby vyvolají tyto první časovací obvody 10.1 až 10.n přes bezprioritní řídicí obvod 11 přerušení běhu programu mikropočítače 15. Obslužný podprogram mikropočítače 15 vyvolá nejprve sejmутí skutečné hodnoty proudu ze druhé vstupní svorkovnice X vícevstupového analogo-číslíkového převodníku 16, a vyšle potom na příslušný výstup vícenásobného bránového obvodu 12 příslušnou kódovou kombinaci. Následuje aktivace příslušného druhého časovacího obvodu 13.1 až 13.n, který otevře příslušné hradlo 14.1 až 14.n na dobu, potřebnou pro otevření výkonových ventilů, tvořených tyristory. Z výstupů 1.1 až 1.n hradel 14.1 až 14.n jsou impulsy přivedeny k zesílení neznázorněným výkonovým zesilovačem.

Zapojením podle vynálezu lze výhodně řídit několik nezávislých měničů proudu, např. bloku cukrovarnických odstředivek.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zapojení periferních obvodů mikropočítače pro přímé řízení tyristorových měničů, vyznačující se tím, že na první vstupní svorkovnici /V/ pro synchronizační napětí je svým vstupem připojen galvanický oddělovač /1/, jehož první výstup je připojen na vstup prvního tvarovacího obvodu /6/, jehož výstup je připojen na vstup filtru /7/, jehož výstup je připojen na vstup druhého tvarovacího obvodu /8/, jehož výstup je připojen na první nastavovací vstup čítače /9/, druhý výstup galvanického oddělovače /1/ je připojen na první vstup fázového detektoru /3/, jehož výstup je připojen na vstup napětím řízeného oscilátoru /4/, jehož výstup je připojen jednak na druhý vstup čítače /9/, jednak na hodinové vstupy prvních časovacích obvodů /10.1 až 10.n/ a jednak na první vstup děliče /5/ frekvence, jehož výstup je připojen na druhý vstup fázového detektoru /3/, přičemž na druhou vstupní svorkovnici /X/ pro skutečnou hodnotu proudu měniče je připojen vícevstupový analogo-číslíkový převodník /16/, jehož výstup je připojen na interní sběrnici mikropočítače /15/, na kterou je dále připojen obousměrný čítač /9/, dělič /5/ frekvence, prvními vstupy první časovací obvody /10.1 až 10.n/, řídicí obvod /11/, vícenásobný bránový obvod /12/ a druhé časovací obvody /13.1 až 13.n/, jejichž výstupy jsou připojeny na druhé vstupy hradel /14.1 až 14.n/, jejichž první vstupy jsou připojeny na výstup vícenásobného bránového obvodu /12/, přičemž výstupy prvních časovacích obvodů /10.1 až 10.n/ jsou připojeny na řídicí obvod /11/ a výstupy /1.1 až 1.n/ hradel /14.1 až 14.n/ jsou připojeny na výkonové zesilovače zapalovacích impulsů.
2. Zapojení podle bodu 1, vyznačující se tím, že na výstup galvanického oddělovače /1/ je zapojen vstup součtového obvodu /2/, jehož výstup je připojen na vstup fázového detektoru /3/.

1 výkres

