



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

249 074

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 30 03 84
(21) PV 2401-84

(51) Int. Cl.⁴
H 03 K 17/22

(40) Zveřejněno 14 08 86
(45) Vydáno 01 09 88

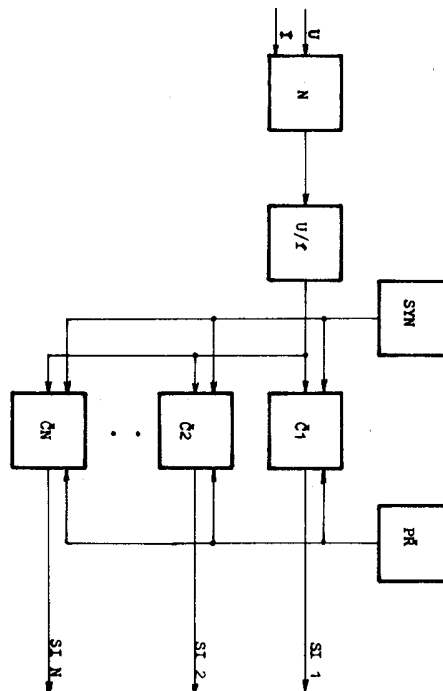
(75)
Autor vynálezu

JAVŮREK JIŘÍ ing. CSc., PRAHA

(54)

Zapojení pro řízení úhlu sepnutí tyristorů

Řešení využívá převodník napětí na kmitočet, který je součástí každého regulačního obvodu, pracujícího na obdobném principu. Pomocí nelineárního členu lze jednoduše zajistit řídicí algoritmy. Zařazený čítač je nastaven na konstantní předvolbu a čítá k nule nebo naopak. Po načítání zadaného počtu pulsů generuje na výstupu spínací puls pro tyristor. Pro řízení více tyristorů lze použít odpovídající počet čítačů spouštěných signály z bloku synchronizace. Zapojení lze s výhodou použít pro řízení pohonů se střídači.



Vynález se týká zapojení pro řízení úhlu sepnutí tyristorů.

Známa zapojení pro řízení úhlu sepnutí tyristorů využívají nejrůznější principy. Základem bývá zdroj synchronizačního signálu, pomocí kterého je určena výchozí poloha spínacích pulzů, případně sektor, ve kterém se spínací pulzy mohou pohybovat. Jejich posuv může být odvozen z porovnání hodnoty řídícího napětí, generovaného předřazeným regulátorem, například s pilovitým průběhem, synchronizovaným s napětím na střídavé straně měniče. Funkci příslušného ryze analogového zapojení lze převést do číslicové formy, kde použitím čítačů, spouštěných synchronizovaně se střídavým napětím lze opět získat spínací pulzy tyristorů v potřebném časovém okamžiku, určeném počtem načítaných pulzů o kmitočtu úměrném kmitočtu napětí na střídavé straně měniče. Změnou tohoto čísla, tj. předvolby čítačů, je možno posouvat okamžik sepnutí tyristorů, který je dán buď okamžikem dočítání k nule ze zadané předvolby, nebo načítáním zadané hodnoty. Předvolba čítačů je generována opět předřazeným regulátorem přímo v číslicové formě, nebo je použito A/D převodníku. Zapojení je poměrně složité a je většinou realizováno s využitím mikropočítače.

Uvedené nevýhody odstraňuje vynález zapojení pro řízení úhlu sepnutí tyristorů, jehož podstata spočívá v tom, že na první vstup alespoň jednoho čítače je zapojen jednak nelineární člen přes napěťově kmitočtový převodník, jednak

blok synchronizace a jednak blok předvolby. Nelineární člen obsahuje vstup napěťového řídícího signálu a vstup proudového řídícího signálu. Čítače jsou opatřeny ovládacími výstupy.

V mnoha případech, zvláště tehdy, není-li požadována změna řídícího úhlu v celém rozsahu přirozené komutace a měnič pracuje s proměnným kmitočtem, je výhodnější zapojení podle vynálezu. Popsané zapojení je velmi jednoduché a tedy levné a spolehlivé.

Na připojeném výkresu je uveden příklad blokového schéma zapojení podle vynálezu.

Na první čítač Č1 je zapojen nelineární člen N přes napěťově-kmitočtový převodník U/f. Nelineární člen N má vstup U napěťového řídícího signálu a vstup I proudového řídícího signálu. Na první čítač Č1 jsou dále zapojeny blok SYN synchronizace a blok PŘ předvolby. První čítač Č1 má první ovládací výstup SI1, který je zapojen po zesílení na řízený tyristor.

Pro řízení dalších tyristorů jsou do zapojení přidány další čítače Č2 a ČN podle počtu řízených tyristorů. Čítače Č1, Č2 až ČN jsou opatřeny výstupy SI1, SI2 až SIN.

Signál na vstupu U napěťového řídícího signálu je úměrný rychlosti pohonu a signál na vstupu I proudového řídícího signálu proudu měniče. Od těchto signálů je odvozen kmitočet, který je využit v čítačích Č1 až ČN. Lineárním převodem na kmitočet by byl zajištěn konstantní úhel zpoždění sepnutí, generovaný čítači Č1 až ČN. Nelineární člen N způsobí další zvýšení kmitočtu při vyšších vstupních napětích oproti lineárnímu převodu. Tím se sníží úhel zpoždění generovaný čítači Č1 až ČN. Blok SYN synchronizace slouží ke spouštění jednotlivých čítačů Č1 až ČN. Počet pulzů kmitočtu F, které mají být načítány do generování výstupního impulzu na ovládacích výstupech SI1 až SIN je zadán blokem PŘ předvolby. Výstupní impulzy čítačů Č1 až ČN po zesílení slouží pro řízení výkonových polovodičových prvků.

Převodník napětí na kmitočet je součástí každého regulačního obvodu, pracujícího na obdobném principu. Pomocí nelineárního členu N lze velmi jednoduše zajistit složitější řídicí algoritmy. Jelikož každý nelineární přenos lze s vyhovující přesností aproximovat přímkovými úseky se snadnou obvodovou realizací příslušného zapojení. Čítač Č je nastaven na konstantní předvolbu a čítá k nule nebo naopak. Po načítání zadaného počtu pulzů generuje na svém výstupu nevýkonový spínací pulz pro tyristor. Pro řízení více tyristorů lze použít odpovídající počet čítačů spouštěných jednotlivými signály z bloku SYN synchronizace, přičemž ostatní obvody jsou společné.

Jako příklad použití popsaného zapojení je uvedeno řízení spínacího úhlu tyristorového můstkového měniče pracujícího ve střídačovém režimu, který je použit pro napájení synchronního motoru proměnným kmitočtem. Pohon má nejlepší vlastnosti při práci střídače v blízkosti meze přirozené komutace. Potřebný úhel předstihu spínacích pulzů vůči průsečíku fázových napětí komutujících fází, tj. mezi přirozené komutace, se se vzrůstající otáčivou rychlostí pohonu zvětšuje, vzhledem k nutnosti zachování přibližně konstantní ochranné doby tyristorů. Další zvětšení předstihu je nutné pro další zvětšení otáčivé rychlosti po úplném otevření napájecího usměrňovače. Konečně při zvětšení zatížení pohonu se zvětšuje komutační úhel, takže pro zachování potřebné bezpečnosti vůči prohoření střídače je nutno předstih opět zvětšit. Zvětšení předstihu znamená zmenšení zpoždění vůči výchozímu bodu, nastavenému blokem SYN synchronizace. Konstantní úhel zpoždění by byl zajištěn užitím počítačícího kmitočtu f , úměrnému otáčivé rychlosti. Potřebný průběh pro popsaný způsob řízení je zajištěn zpracováním vstupního napětí napětověkmitočtovému převodníku U/f v nelineárním členu N s přenosem konvexního charakteru, na jehož sumační vstupy je přiveden signál skutečné hodnoty otáček a proudu, a to na vstup U napětového řídicího signálu a na vstup I proudového řídicího signálu.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

249 074

Zapojení pro řízení úhlu sepnutí tyristorů, vyznačené tím, že na první vstup alespoň jednoho čítače (Č1 až ČN) je zapojen jednak nelineární člen (N) přes napětověkmitočtový převodník (U/f), jednak blok (SYN) synchronizace a jednak blok (PŘ) předvolby, přičemž nelineární člen (N) obsahuje vstup (U) napětového řídicího signálu a vstup (I) proudového řídicího signálu, přičemž čítače (Č1 až ČN) jsou opatřeny ovládacími výstupy (S11 až SIN).

1 výkres

