



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

243112

(11)

(B1)

/22/ Přihlášeno 28 09 84
/21/ PV 7345-84

(51) Int. Cl.⁴
G 05 B 15/02

(40) Zveřejněno 31 08 85

(45) Vydáno 15 10 87

(75)

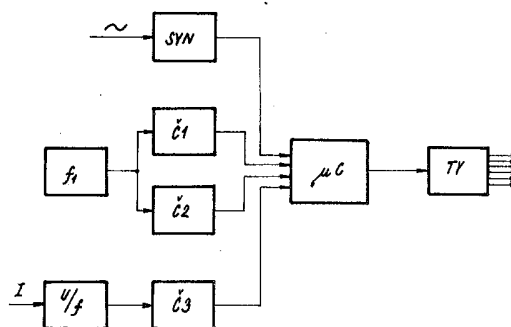
Autor vynálezu

JAVŮREK JIŘÍ ing. CSc., PRAHA

(54) Zapojení pro řízení tyristorového měniče

Na jednotlivé vstupy mikropočítače jsou zapojeny jednak výstup bloku synchronizace, připojeného na střídavé svorky měniče, jednak výstupy prvního a druhého čítače, jejichž vstupy jsou paralelně spojeny se zdrojem kmitočtu úměrného kmitočtu na střídavých svorkách měniče a jednak výstup třetího čítače, spojeného s převodníkem napětí/kmitočt. Výstup zapojení tvoří blok pro sepnutí tyristorů spojený s mikropočítačem pomocí datové, adresové a řídicí sběrnice. Řídicí mikropočítač reaguje na žádosti o přerušení, generované jednotlivými periferiemi.

Pomocí programového vybavení lze zajistit další speciální požadavky jako např. rychlé změny řídicího úhlu, trvalý chod měniče jako diodového usměrňovače apod.



Obn. 1

Vynález se týká zapojení pro řízení tyristorového měniče, sestávajícího z mikropočítače, čítačů, převodníku napětí/kmitočet, zdroje kmitočtu a výstupního obvodu.

V poslední době dochází ke značnému rozmachu číslicové techniky v řídicích obvodech silnoproudých polovodičových zařízení. Vzhledem k vysoké integraci vyráběných součástek se zjednodušuje obvodové řešení, což se projevuje ve snížení ceny a zvýšení spolehlivosti. Použitím číslicové techniky se dále zjednodušuje nastavování obvodů, zlepšuje se dlouhodobá stabilita zařízení a je možno realizovat složitější řídicí algoritmy.

Tyristorový měnič, využívající pro komutaci napětí na střídavých svorkách, tvoří základ mnoha aplikací. Měnič pracuje buď pouze jako usměrňovač, případně může přecházet i do střídačového režimu. Nejrozšířenější zapojení pro řízení úhlu sepnutí tyristorů je postaveno na bázi analogové techniky a využívá komparaci stejnosměrného řídicího napětí s pilovitým průběhem, synchronizovaným s napětím na střídavých svorkách.

Jsou známy různé pokusy o převedení tohoto algoritmu do číslicové verze pomocí mikropočítače. Jejich společnou nevýhodou je, že na základě stavu na konci subperiody, tj. doba mezi dvěma komutacemi, se vypočte nový úhel sepnutí, podle kterého se provede řídicí proces až v následující subperiodě. Tento způsob, který je výsledkem snahy o nejjednodušší napodobení funkce analogového obvodu, neumožní dosáhnout srovnatelných provozních vlastností. Navíc rozdělení činnosti na algoritmus pro regulaci proudu a generování spínacího impulsu zpomaluje práci a zhoršuje využití mikropočítače.

Uvedené nevýhody pomáhá řešit zapojení podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že na jednotlivé vstupy mikropočítače jsou zapojeny jednak výstup bloku synchronizace, jehož vstup je zapojen na střídavé svorky měniče, jednak výstupy prvního a druhého čítače, jejichž vstupy jsou paralelně spojeny s výstupem zdroje kmitočtu a jednak výstup třetího čítače, na jehož vstup je zapojen výstup převodníku napětí/kmitočet, přičemž výstup zapojení tvoří blok pro sepnutí tyristorů, zapojený na výstup mikropočítače.

Celé zapojení lze snadno realizovat například použitím jednočipového počítače a časovače, který obsahuje potřebné čítače. Při řízení měniče, pracujícího na střídavé rozvodné síti je zdroj kmitočtu tvořen oscilátorem s konstantním kmitočtem. Obvody synchronizace galvanicky oddělují napájecí síť, například použitím optoelektronických spojovacích členů.

Výstupy všech bloků jsou třístavové a jsou propojeny na společnou datovou sběrnici. Při překročení teoretické meze přirozené komutace generuje blok synchronizace požadavek na přerušení, čítače generují požadavek na přerušení při dočítání k nule. Vlastní řídicí algoritmus je zajištěn programově.

Zapojení mikropočítače pro řízení tyristorového měniče podle vynálezu je na obr. 1, konkrétní schéma pro realizaci uvedeného zapojení s využitím techniky běžné v mikropočítačových systémech je na obr. 2.

Jak je patrné z obr. 1 jsou na jednotlivé vstupy mikropočítače μC zapojeny jednak výstup bloku SYN synchronizace, jehož vstup je zapojen na střídavé svorky měniče, jednak výstupy prvního a druhého čítače Č1, Č2, jehož vstupy jsou paralelně spojeny s výstupem zdroje f1 kmitočtu. Dále je na další vstup mikropočítače μC připojen výstup třetího čítače Č3, na jehož vstup je zapojen výstup převodníku U/f napětí/kmitočet. Celkový výstup zapojení tvoří blok TV pro sepnutí tyristorů, zapojený na výstup mikropočítače μC .

Všechny bloky jsou propojeny s mikropočítačem pomocí datové adresové a řídicí sběrnice DB, AB a CB jak je patrné z obr. 2. Požadavky na přerušení, generované jednotlivými perifériemi jsou označeny IRQ 0 - blok SYN synchronizace IRQ 1 první čítač Č1, určující skutečnou mez přirozené komutace, IRQ 2 druhý čítač Č2, kontrolující délku subperiody a IRQ 3 třetí čítač Č3 pro integraci signálu proudu I.

Činnost celého zapojení je řízena mikropočítačem μC , který reaguje na jednotlivé žádosti a přerušení. Požadavek IRQ 0 je vyvolán změnou výstupního kódu bloku SYN synchronizace, který určuje tyristory, které je možno sepnout. Nový kód je přečten mikropočítačem μC a zároveň je spuštěn první čítač Č1, který vymezuje okamžik, kdy musí být nejpozději sepnut příslušný tyristor. Nastavení prvního čítače Č1 může být vzhledem k proměnnému úhlu komutace modifikováno podle zatěžovacího proudu I. Na základě IRQ 1 je kontrolováno, zda byl sepnut příslušný tyristor. Jestliže ne, je tyristor sepnut. Dále je redukován počet tyristorů, jejichž sepnutí je povoleno.

IRQ 2 znamená v případě, že nepředcházel IRQ 3, že uběhla subperioda, aniž by byl dosažen zadaný integrál proudu. Je tedy odečtena hodnota druhého čítače Č2, která je měřítkem integrálu skutečné hodnoty proudu I během subperiody. Na jejím základě je vypočtena nová délka subperiody, kde její zmenšení se rovná zmenšení řídicího úhlu rovněž se vypočte a redukováný integrál proudu. Po kontrole je sepnut příslušný tyristor, pakliže je to dovoleno. V opačném případě se umožnění jeho sepnutí cyklicky testuje.

Předcházel-li IRQ 2 požadavek IRQ 3 znamená, že skutečný integrál proudu I byl větší než zadaný a bylo nastaveno přídavné zpoždění. Je sepnut příslušný tyristor, druhý čítač Č2 nastaven na 60° a třetí čítač Č3 na zadaný integrál proudu I.

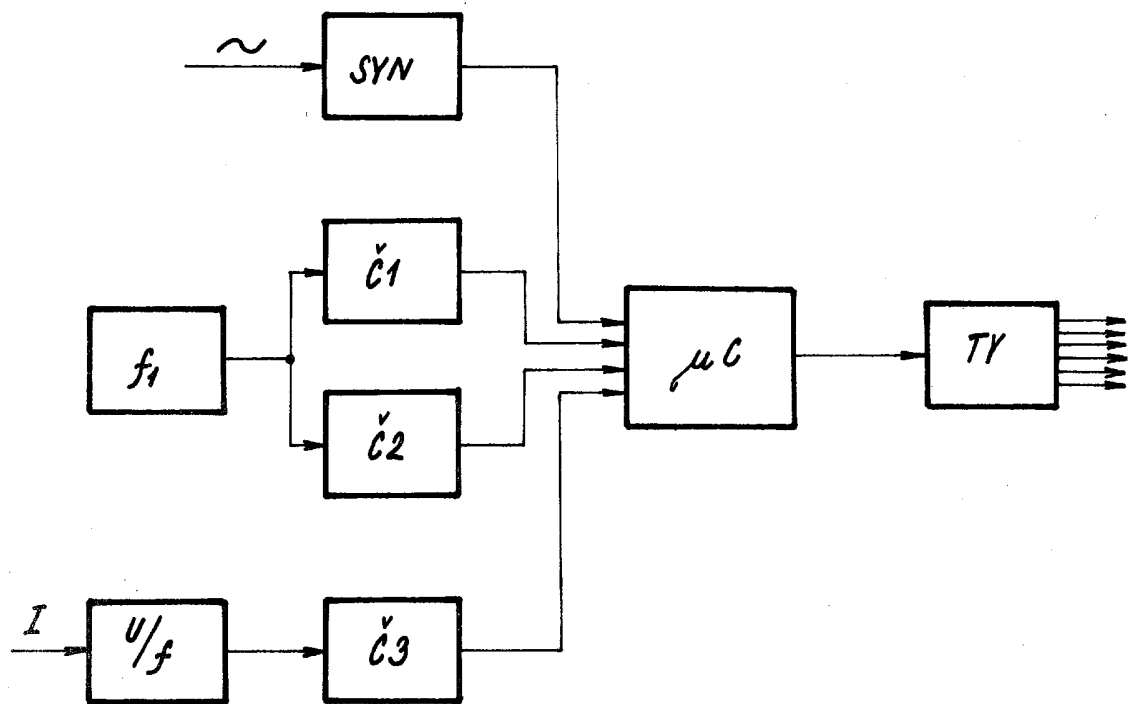
IRQ 3 udává dosažení zadaného integrálu proudu I. Po odečtení hodnoty druhého čítače Č2 je vypočteno přídavné zpoždění - zvětšení řídicího úhlu. Na tuto hodnotu je nastaven druhý čítač Č2 a po jejím načítání se provede ošetření IRQ 2.

Pomocí programového vybavení lze zajistit další speciální požadavky, jako rychlé změny řídicího úhlu, trvalý chod měniče jako diodového usměrňovače a jiné.

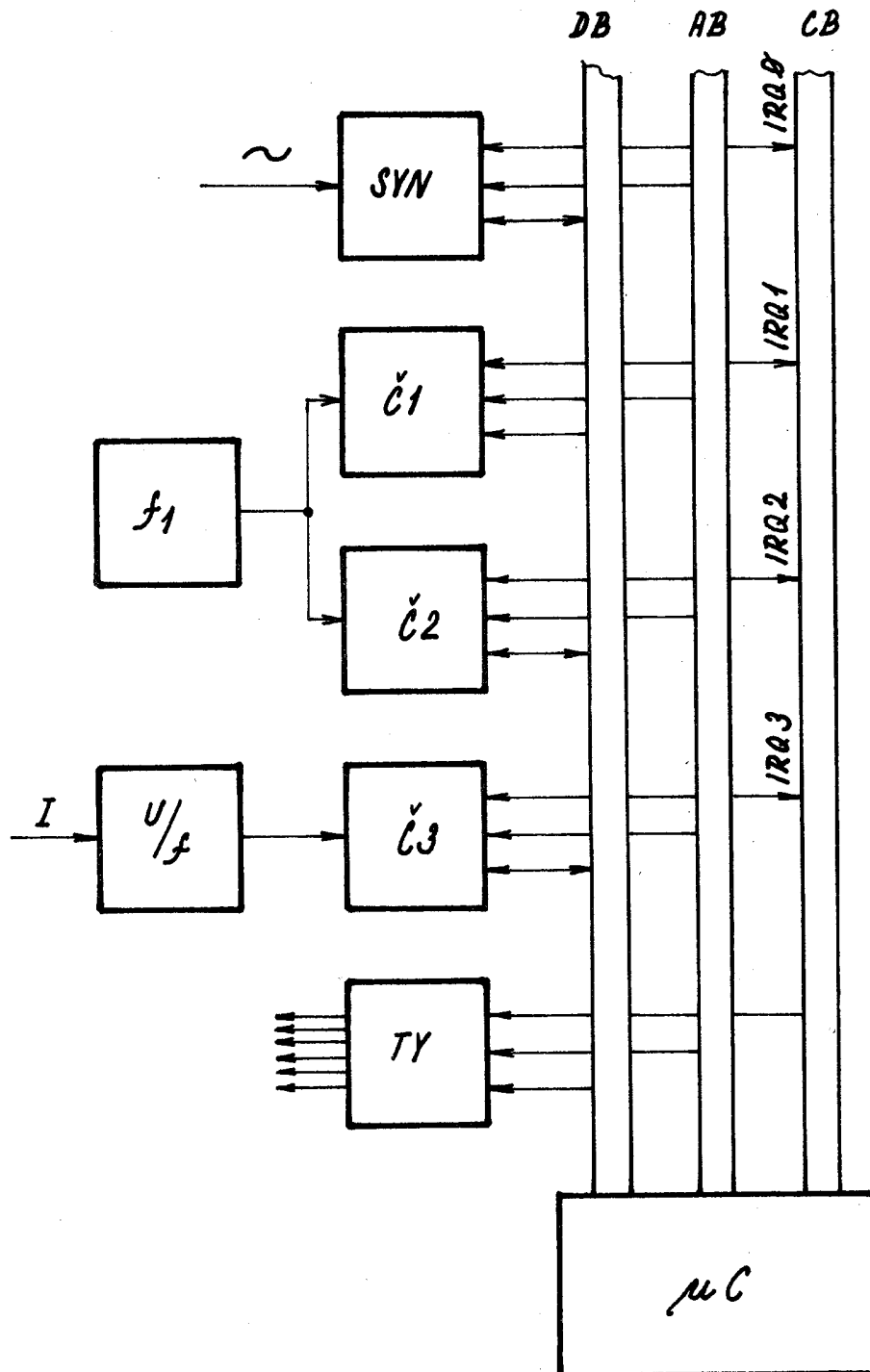
P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Zapojení pro řízení tyristorového měniče, sestávající z mikropočítače, čítačů, převodníku napětí/kmitočtu, zdroje kmitočtu úměrného kmitočtu na střídavých svorkách měniče a výstupního obvodu vyznačené tím, že na jednotlivé vstupy mikropočítače μC jsou zapojeny jednak výstup bloku /SYN/ synchronizace, jehož vstup je zapojen na střídavé svorky měniče, jednak výstupy prvního a druhého čítače /Č1, Č2/, jejichž vstupy jsou paralelně spojeny s výstupem zdroje /f1/ kmitočtu a jednak výstup třetího čítače /Č3/, na jehož vstup je zapojen výstup převodníku /U/f/ napětí/kmitočtu, přičemž výstup zapojení tvoří blok /TY/ pro sepnutí tyristorů, zapojený na výstup mikropočítače μC .

2 výkresy



Obr. 1



Obr. 2