



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

217202

(11) (B1)

(22) Přihlášeno 16 01 79  
(21) (PV 344-79)

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 03 K 13/02

(40) Zveřejněno 26 02 82

(45) Vydáno 15 03 85

(75)  
Autor vynálezu

LIBICHER JAN ing., PRAHA

(54) Zapojení digitálně časového převodníku pro řízení tyristorových ventilů

1

Vynález se týká zapojení digitálně časového převodníku pro řízení tyristorových ventilů pro využití u polohových servomechanismů.

V dosud známých obvodech rychlostí a polohové regulace v elektrických servomechanismech se používá pro určení úhlu otevření tyristorového ventilu obvodů, jejichž vstupní veličinou je hodnota napětí. Toto uspořádání vyhovuje pro systémy pracující s analogovými obvody. V řadě aplikací se však nyní používá pro určení polohy servomechanismu snímačů, jejichž výstup je zpracováván v digitálním tvaru a má-li se pak taková veličina použít v regulátoru s analogovým vstupem, musí být mezi výstup snímače a vlastní regulátor zařazen digitálně analogový převodník, který je v jednoduchém provedení funkčně nedokonalý a kvalitní převodník je zase nákladný. Je třeba očekávat, že v dohledné době budou i vlastní regulátory realizovány v digitální formě, například na bázi mikropočítače a potom převodník s digitální veličinou na analogovou a za ním následující převodník z analogové veličiny na úhel otevření tyristoru se stává zbytečným, neboť je nahrazen jediným digitálně časovým převodníkem.

Podstatou zapojení digitálně časového převodníku pro řízení tyristorových ventilů podle vynálezu je přechod polohového a rychlostního servomechanismu z tvaru analogového na čistě digitální. Výše uvedené nedostatky odstraňuje podle tohoto vynálezu nové zapojení digitálně časového převodníku pro řízení tyristorových ventilů. Na vstupy jednotlivých tvarovacích obvodů jsou připojeny výstupy jednotlivých fází sítě a výstupy jednotlivých tvarovacích obvodů jsou připojeny jednak na druhý, resp. třetí nebo čtvrtý vstup prvního řídicího hradlového obvodu, na druhý vstup, resp. třetí nebo čtvrtý vstup druhého řídicího hradlového obvodu, jednak na třetí vstup druhého výstupního hradlového obvodu, dále na vstup čtvrtého výstupního hradlového obvodu, resp. na třetí vstup výstupního

217202

hradlového obvodu, na vstup pátého výstupního hradlového obvodu, na třetí vstup výstupního hradlového obvodu, na vstup šestého výstupního hradlového obvodu, dále druhý vstup prvního tvarovacího obvodu, resp. druhý výstup druhého tvarovacího obvodu a druhý výstup třetího tvarovacího obvodu jsou připojeny na druhý vstup prvního výstupního hradlového obvodu a druhý vstup pátého výstupního hradlového obvodu, resp. na druhý vstup druhého výstupního hradlového obvodu, druhý vstup šestého výstupního hradlového obvodu, na druhý vstup třetího výstupního hradlového obvodu, na druhý vstup čtvrtého výstupního hradlového obvodu a výstup generátoru strobovacích impulsů je připojen na vstup prvního řídícího hradlového obvodu a na vstup druhého řídícího hradlového obvodu a výstup prvního řídícího hradlového obvodu je připojen na sedmý vstup čítače a třetí výstup prvního řídícího hradlového obvodu je připojen na osmý vstup prvního čítače a druhý výstup prvního řídícího hradlového obvodu je připojen na osmý vstup prvního čítače a druhý výstup prvního řídícího hradlového obvodu je připojen na vstup prvního čítače, přičemž výstup druhého řídícího hradlového obvodu je připojen na sedmý vstup druhého čítače a třetí výstup druhého řídícího hradlového obvodu je připojen na osmý vstup druhého čítače a druhý výstup druhého řídícího hradlového obvodu je připojen na devátý vstup druhého čítače, přičemž přenosový výstup prvního čítače je připojen na vstup prvního hradlového obvodu, na vstup druhého výstupního hradlového obvodu a na šestý vstup prvního řídícího hradlového obvodu, a přenosový výstup druhého čítače je připojen na třetí vstup čtvrtého výstupního hradlového obvodu, na třetí vstup pátého výstupního hradlového obvodu, na třetí vstup šestého výstupního hradlového obvodu a na šestý vstup druhého řídícího hradlového obvodu, zatímco na pátý vstup prvního řídícího hradlového obvodu a pátý vstup druhého řídícího hradlového obvodu je připojen výstup vnějšího obvodu pro zadání znaménka vstupní řídící veličiny a na všechny vstupy prvního čítače a dále na všechny vstupy druhého čítače jsou připojeny příklady pro signály představující číselnou hodnotu vstupní řídící veličiny a první výstupy prvního výstupního hradlového obvodu, druhého výstupního hradlového obvodu, třetího výstupního hradlového obvodu, čtvrtého výstupního hradlového obvodu, pátého výstupního hradlového obvodu a šestého výstupního hradlového obvodu slouží pro získání řídících pulsů pro zapálení ovládnutých tyristorů. Pokud nejsou některé vstupy zde uvedené pořadově označeny, pak se jedná vždy jen o první vstupy a výstupy.

Výhody vynálezu spočívají v odstranění zastaralých analogových obvodů neschopných přímé návaznosti na číslicovou regulaci. Novým zapojením se odstraňují známé nedostatky analogového řešení zapojení tohoto druhu, spočívajících v teplotní nestabilitě a problému filtrace zvláště při malé časové konstantě. Zapojení digitálně časového převodníku pro řízení tyristorových ventilů podle vynálezu bude následovně blíže popsáno v příkladovém provedení s pomocí vyobrazení, představujícího blokové schéma předmětného zapojení.

Výstupy R, S, I jednotlivých fází sítě jsou přivedeny na vstupy A1, resp. A2 a A3 prvního tvarovacího obvodu 1, resp. druhého tvarovacího obvodu 2, a třetího tvarovacího obvodu 3. Výstupy 1A prvního tvarovacího obvodu, resp. 2A druhého tvarovacího obvodu 3A třetího tvarovacího obvodu jsou vedeny jednak na druhý vstup B5, resp. třetí vstup C5 a čtvrtý vstup D5 prvního řídícího hradlového obvodu 5 a dále na druhý vstup B6, resp. třetí vstup C6 a čtvrtý vstup D6 druhého řídícího hradlového obvodu 6, jednak na třetí vstup C10 druhého výstupního hradlového obvodu 10 a na vstup A12 čtvrtého výstupního hradlového obvodu 12, resp. na třetí vstup C11 třetího výstupního hradlového obvodu 11 a na vstup A13 pátého výstupního hradlového obvodu 13 a na třetí vstup C9 prvního výstupního hradlového obvodu 9 a na vstup A14 šestého výstupního hradlového obvodu 14. Výstup 1B prvního tvarovacího obvodu 1, resp. druhý výstup 2B druhého tvarovacího obvodu 2 a druhý výstup 3B třetího tvarovacího obvodu 3 jsou připojeny na druhý vstup B9 prvního výstupního hradlového obvodu 9 a na druhý vstup B13 pátého výstupního hradlového obvodu 13, resp. na druhý vstup B10 druhého výstupního hradlového obvodu 10 a na druhý vstup B14 šestého výstupního hradlového obvodu 14 a na druhý vstup B11 třetího výstupního hradlového obvodu 11 a na druhý vstup B12 čtvrtého výstupního hradlového obvodu 12.

Výstup 4A generátoru strobovacích impulsů 4 je připojen na vstup A5 prvního řídícího

hradlového obvodu 5 a na vstup A6 druhého řídícího hradlového obvodu 6. Výstup 5A prvního řídícího hradlového obvodu 5 je připojen na sedmý vstup M7 prvního čítače 7 a třetí výstup 5C prvního řídícího hradlového obvodu 5 je připojen na osmý vstup N7 prvního čítače 7 a druhý výstup 5B prvního řídícího hradlového obvodu 5 je připojen na devátý vstup O7 prvního čítače 7. Výstup 6A druhého řídícího hradlového obvodu 6 je připojen na sedmý vstup M8 druhého čítače 8 a třetí výstup 6C druhého řídícího hradlového obvodu 6 je připojen na osmý vstup N8 druhého čítače 8 a druhý výstup 6B druhého řídícího hradlového obvodu 6 je připojen na devátý vstup O8 druhého čítače 8. Výstup 7A prvního čítače 7 je připojen na vstup A9 prvního výstupního hradlového obvodu 9 a na vstup A10 druhého výstupního hradlového obvodu 10 a na vstup A11 třetího výstupního hradlového obvodu 11 a na šestý vstup F5 prvního řídícího hradlového obvodu 5. Výstup 8A druhého čítače 8 je připojen na třetí vstup C12 čtvrtého výstupního hradlového obvodu 12 a na třetí vstup C13 pátého výstupního hradlového obvodu 13 a na třetí vstup C14 šestého výstupního hradlového obvodu 14 a na šestý vstup F6 druhého řídícího hradlového obvodu 6. Na pátý vstup E5 prvního hradlového obvodu 5 a na pátý vstup E6 druhého řídícího hradlového obvodu 6 je připojen vstup SIG vnějšího obvodu pro zadání znaménka vstupní řídící veličiny. Na datový vstup A7 a všechny další až po L7 prvního čítače 7 a na datový vstup A8 a všechny další až po L8 druhého čítače 8 jsou připojeny výstupy N vnějšího obvodu pro zadání číselné hodnoty vstupní řídící veličiny. Výstup 9A, 10A, 11A, 12A, 13A a 14A výstupních hradlových obvodů 9, 10, 11, 12, 13 a 14 je připojen na vnější obvody pro zapalování ovládaných, na výkrese již neznázorněných tyristorů se vstupy  $R$ ,  $S$ ,  $T$ ,  $R^+$ ,  $S^+$ ,  $T^+$ ,

Tvarovací obvody 1, 2 a 3 stanoví nulové přechody napětí jednotlivých fází. První a druhý řídící hradlový obvod 5 a 6 jednak generuje zápisové pulsy pro paralelní zápis řídící veličiny do čítačů 7 a 8, jednak otevírá přívod strobovacích impulsů z generátoru strobovacích impulsů 4 do čítače vstupů čítačů 7 a 8. Směr čítání je určen znaménkem vstupní řídící veličiny, přičemž čítače 7 a 8 čítají v opačném směru. Čítá-li první čítač 7 nahoru, čítá druhý čítač 8 dolů a naopak. Čítání je tedy spuštěno zápisem vstupní řídící veličiny do čítačů 7 a 8 a ukončeno buď naplněním či vyprázdněním čítačů, nebo novým zápisem vstupní řídící veličiny, podle toho, který z jevů nastane dříve. V okamžiku naplnění, resp. vyprázdnění čítačů se objeví na jejich výstupu puls, který je výstupními hradlovacími obvody přiveden ku správnému tyristoru, neboť první čítač 7 generuje impulsy pro všechny tyristory jednoho směru proudu a druhý čítač 8 pro všechny tyristory opačného směru proudu. Kapacita prvního čítače 7 resp. druhého čítače 8, je dvojnásobná než maximální vstupní regulační veličiny. Nejvyšší dvojková váha čítačů je zapisována trvale do stavu "1", takže při zápise  $N=0$  trvá naplnění čítače při čítání nahoru stejnou dobu, jako vyprázdnění při čítání dolů. Se zvětšující se veličinou se bude doba čítání nahoru zkracovat a doba čítání dolů prodlužovat, až při  $N_{max}$  bude čítání nahoru skončeno jediným strobovacím pulsem a čítání dolů trvá  $2N_{max}$  strobovacím pulsy. S rostoucí vstupní regulační veličinou se tedy zkracuje doba zpoždění mezi startem čítače a vydáním výstupního pulsu a tedy i zvětšuje úhel otevření tyristoru v příslušné fázi. Vhodnou volbou opakovací frekvence generátoru strobovacích impulsů 4, je možno volit hodnotu okruhových proudů tak, aby byla zachována linearita regulační charakteristiky v oblasti nuly.

## PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení digitálně časového převodníku pro řízení tyristorových ventilů, vyznačené tím, že na vstup (A1, resp. A2 a A3) jednotlivých tvarovacích obvodů (1, 2 a 3) jsou připojeny výstupy R, S, T jednotlivých fází třífázové sítě a výstupy (1A, resp. 2A a 3A) jednotlivých tvarovacích obvodů (1, 2 a 3) jsou připojeny jednak na druhý vstup (B5), resp. třetí vstup (C5) a čtvrtý vstup (D5) prvního řídícího hradlového obvodu (5) a na druhý vstup (B6), resp. třetí vstup (C6) a čtvrtý vstup (D6) druhého řídícího hradlového obvodu (6), jednak na třetí vstup (C10) druhého výstupního hradlového obvodu (10), na vstup (A12) čtvrtého výstupního hradlového obvodu (12), resp. na třetí vstup (C11) třetího výstupního hradlového obvodu (11), na vstup (A13) pátého výstupního hradlového obvodu (13), na třetí vstup (C9) prvního výstupního hradlového obvodu (9) a na vstup (A14) šestého výstupního hradlového obvodu (14), dále druhý výstup (1B) prvního tvarovacího obvodu (1), resp. druhý výstup (2B) druhého tvarovacího obvodu (2) a druhý výstup (3B) třetího tvarovacího obvodu (3) jsou připojeny na druhý vstup (B9) prvního výstupního hradlového obvodu (9), na druhý výstup (B13) pátého výstupního hradlového obvodu (13), resp. na druhý vstup (B10) druhého výstupního hradlového obvodu (10), na druhý vstup (B14) šestého výstupního hradlového obvodu (14), na druhý vstup (B11) třetího výstupního hradlového obvodu (11) a na druhý vstup (B12) čtvrtého výstupního hradlového obvodu (12) a výstup (4A) generátoru strobovacích impulsů (4) je připojen na vstup (A5) prvního řídícího hradlového obvodu (5) a na vstup (A6) druhého řídícího hradlového obvodu (6) a výstup (5A) prvního řídícího hradlového obvodu (5) je připojen na sedmý vstup (M7) prvního čítače (7) a třetí výstup (5C) prvního řídícího hradlového obvodu (5) je připojen na osmý vstup (N7) prvního čítače (7) a druhý výstup (5B) prvního řídícího hradlového obvodu (6) je připojen na devátý vstup (O7) prvního čítače (7), přičemž výstup (6A) druhého řídícího hradlového obvodu (6) je připojen na sedmý vstup (M8) druhého čítače (8) a třetí výstup (6C) druhého řídícího hradlového obvodu (6) je připojen na osmý vstup (N8) druhého čítače (8) a druhý výstup (6B) druhého řídícího hradlového obvodu (6) je připojen na devátý vstup (O8) druhého čítače (8), přičemž přenosový výstup (7A) prvního čítače (7) je připojen na vstup (A9) prvního výstupního hradlového obvodu (9), na vstup (A10) druhého výstupního hradlového obvodu (10), na vstup (A11) třetího výstupního hradlového obvodu (11) a na šestý vstup (F5) prvního řídícího hradlového obvodu (5) a přenosný výstup (8A) druhého čítače (8) je připojen na třetí vstup (C12) čtvrtého výstupního hradlového obvodu (12), na třetí vstup (C13) pátého výstupního hradlového obvodu (13), na třetí vstup (C14) šestého výstupního hradlového obvodu (14) a na šestý vstup (F6) druhého řídícího hradlového obvodu (6), zatímco na pátý vstup (E5) hradlového obvodu (5) a pátý vstup (E6) druhého řídícího hradlového obvodu (6) je připojen výstup (SIG) vnějšího obvodu pro zadání znaménka vstupní řídící veličiny a na první vstup (A7), druhý vstup (B7), třetí vstup (C7), čtvrtý vstup (D7), pátý vstup (E7), šestý vstup (F7), sedmý vstup (G7), osmý vstup (H7), devátý vstup (I7), desátý vstup (K7) a jedenáctý vstup (L7) prvního čítače (7) a na první vstup (A8), druhý vstup (B8), třetí vstup (C8), čtvrtý vstup (D8), pátý vstup (E8), šestý vstup (F8), sedmý vstup (G8), osmý vstup (H8), devátý vstup (I8), desátý vstup (K8) a jedenáctý vstup (L8) druhého čítače (8) jsou připojeny výstupy (N) vnějšího obvodu pro zadání číselné hodnoty vstupní řídící veličiny, a výstupy (9A), (10A), (11A), (13A) a (14A) výstupních hradlových obvodů (9), (10), (11), (12), (13) a (14) jsou připojeny k vnějším obvodům pro zapalování ovládaných na výkrese neznázorněných tyristorů se vstupy (R, S, T, R<sup>+</sup>, S<sup>+</sup>, T<sup>+</sup>).

