



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

259657

(11) B₁

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 30 04 85
(21) PV 3140-85.A

(51) Int. Cl.⁴
H 02 P 7/36

(40) Zveřejněno 15 03 88
(45) Vydáno 31.03.89

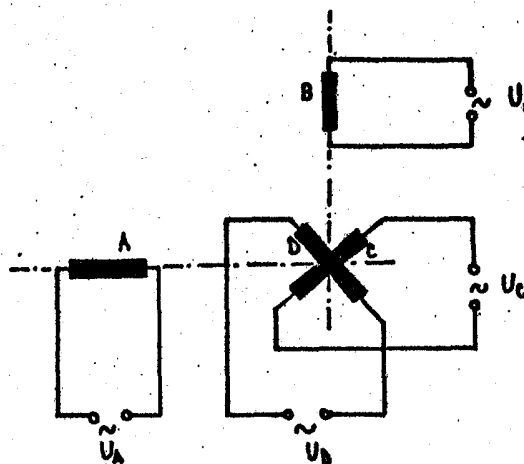
(75)
Autor vynálezu

SPÍRAL LUDVÍK ing. GSc.,
MICHALÍK PETR, PLZEŇ

(54)

Elektronický obvod pro řízení úhlu natočení
dvoufázového indukčního stroje

Obvod je určen pro řízení natočení
hřídele dvoufázového indukčního stroje v
rozmezí 0 až 360°. Změna polohy hřídele
se dosahuje změnou fázového posunu mezi
napětím priváděným na statorové a rotorové
vinutí stroje a vhodným konstantním fázo-
vým posunem mezi napětími na rotoru.
Změna fázového posunu se dosahuje přičte-
ním případně odečtením pulsů signálu
"vpřed" nebo "vzad" k pulsům generátoru
hodin. Po naplnění čítače dochází k pře-
klopení klopných obvodů. Signály ve vý-
stupu klopných obvodů ovládají modulátory,
jejichž výstupní střídavý signál se po
zesílení vede na vinutí motoru.



Vynález se týká zapojení elektronického obvodu pro řízení úhlu natočení hřídele dvoufázového indukčního stroje s vinutým rotorem, to je dosažení libovolné polohy hřídele stroje v rozmezí 0 až 360° , případně jeho pootáčení změnou fázového posunu napětí přiváděných na vinutí statoru a rotoru stroje.

Podobné činnosti lze dosáhnout servomechanismem nebo použitím krokového motoru. Oproti servomechanismu má navržené řešení přednost v tom, že stroj pracuje v otevřené smyčce a nejsou problémy se stabilitou, dále tlumení stroje zaručuje děj na mezi aperiodicity a oproti krokovým motorům je možné dosáhnout vyššího výkonového využití stroje. Pokud se napájecí napětí mění po stupních, chová se stroj navenek jako krokový motor, při vhodném nastavení fázových posunů jako dvoufázový asynchronní motor.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje elektronický obvod pro řízení úhlu natočení dvoufázového indukčního stroje podle vynálezu. Jeho podstatou je, že se skládá z generátoru hodinových pulsů, jehož výstup je připojen jednak přes první čítač, první klopný obvod a první modulační obvod se zesilovačem na rotorovou cívku motoru, dvoufázového indukčního stroje, jednak přes první vstup prvního přičítacího obvodu, první vstup prvního odečítacího obvodu, druhý čítač, druhý klopný obvod a druhý modulační obvod se zesilovačem na druhou cívku statorového vinutí motoru, jednak přes první vstup druhého odečítacího obvodu, přes první vstup druhého přičítacího obvodu, třetí čítač, třetí klopný obvod a třetí modulační obvod se zesilovačem na první cívku statorového vinutí motoru. Zároveň je výstup generátoru

hodinových pulsů spojen se vstupem synchronizačního obvodu. Druhý vstup prvního přičítacího obvodu a druhý vstup druhého odečítacího obvodu jsou propojeny s prvním výstupem směru vpřed elektronického třípolohového přepínače propojeného s generátorem požadovaného počtu pulsů. První vstup tohoto generátoru je propojen se synchronizačním obvodem, druhý vstup je připojen na obvod předvolby. Druhý vstup prvního odečítacího obvodu a druhý vstup druhého přičítacího obvodu je propojen se třetím výstupem směru vzad elektronického třípolohového přepínače.

Hlavní výhody uspořádání elektronického obvodu pro řízení natočení hřídele dvoufázového indukčního stroje podle tohoto vynálezu spočívají v tom, že je jednodušší než řídicí obvody krokového motoru nebo zesilovač polohových servomechanismů, že nevznikají problémy se stabilitou jako u polohových servomechanismů a že se dosahuje vyššího výkonového využití stroje než u krokových motorů.

Na přiložených výkresech je na obr. 1 znázorněno zapojení dvoufázového indukčního stroje a na obr. 2 je blokové schéma elektronického obvodu pro řízení úhlu natočení dvoufázového indukčního stroje podle vynálezu.

První cívka A statorového vinutí a druhá cívka B statorového vinutí jsou navzájem pootočený o 90° elektrických. Dále je zde rotorová cívka C, což je pracovní vinutí rotoru. Vinutí D může být použito jako snímač.

Napětí na cívkách A a B statoru musí mít hodnotu

$$U_A = U_0 \sin \varphi + \Delta \varphi / \sin \omega t,$$

$$U_B = U_0 \cos \varphi + \Delta \varphi / \sin \omega t,$$

napětí na rotorové cívce C

$$U_C = U'_0 \sin \omega t, \text{ kde}$$

U_0 je maximální hodnota napájecího napětí statoru,

U'_0 je maximální hodnota napájecího napětí rotoru,

φ je požadovaný úhel natočení rotoru,

$\Delta \varphi$ je přírůstek resp. krok požadovaného natočení,

ω je kruhová frekvence střídavého napájecího napětí. Napětí indukované na vinutí D je U_D a indukuje se tehdy, jestliže osa rotoru nesouhlasí s požadovanou polohou rotoru.

Generátor 1 hodinových pulsů je propojen jednak se vstupem prvního čítače 41, jednak s prvním vstupem prvního přičítacího obvodu 22, jednak s prvním vstupem druhého odečítacího obvodu 23 a jednak se vstupem synchronizačního obvodu 9. Druhé vstupy prvního přičítacího obvodu 22 a druhého odečítacího obvodu 23 jsou propojeny s řídicím obvodem, který sestává z elektronického třípolohového přepínače 7, propojeného s generátorem 8 požadovaného počtu pulsů, jehož první vstup je propojen se synchronizačním obvodem 9 a druhý vstup s obvodem 10 předvolby. Druhé vstupy prvního přičítacího obvodu 22 a druhého odečítacího obvodu 23 jsou připojeny na první výstup I elektronického přepínače 7, který přivádí pulsy signálu vpřed. Výstup prvního přičítacího obvodu 22 je připojen na první vstup prvního odečítacího obvodu 32. Výstup druhého odečítacího obvodu 23 je připojen na první vstup druhého přičítacího obvodu 33. Druhý vstup prvního odečítacího obvodu 32 a druhého přičítacího obvodu 33 je propojen s třetím výstupem III směru vzad elektronického třípolohového přepínače 7. Výstup prvního odečítacího obvodu 32 je propojen s druhým čítačem 42, výstup druhého přičítacího obvodu se třetím čítačem 43. Výstup prvního čítače 41 je přes první klopný obvod 51 a první modulátor 61 se zesilovačem napojen na rotorovou cívku C motoru 11 dvoufázového indukčního stroje. Výstup druhého čítače 42 je přes druhý klopný obvod 52 a druhý modulátor 62 se zesilovačem připojen na druhou cívku B statorového vinutí motoru 11. Výstup třetího čítače 43 je přes třetí klopný obvod 53 a třetí modulátor 63 se zesilovačem napojen na první cívku A statorového vinutí motoru 11. Generátor 1 hodinových pulsů dodává signál přes první a druhý přičítací obvod 22 a 33 a první a druhý odečítací obvod 32 a 23 obvody na druhý a třetí čítač 42 a 43. Po načtení n impulsů na druhém čítači 42 a na třetím čítači 43 dojde k přiklopení druhého a třetího klopného obvodu 52 a 53. Ve druhém a třetím modulačním obvodu 62 a 63 se zesilovačem se pulsy převedou na střídavý

sinusový signál, který se po zesílení zavádí na statorové vinutí motoru 11.

První čítač 41, první klopný obvod 51 a první modulátor 61 se zesilovačem slouží pro získání sinusového signálu pro rotor motoru 11.

Pokud není přítomen signál "vpřed" nebo "vzad", přicházejí na vstupy druhého a třetího čítače 42 a 43 shodné hodinové pulsy. Tyto čítače 42 a 43 je načítávají a po načtení N pulsů se objeví na jejich výstupech pulsy, které jsou ve fázi. Jestliže přijde na vstup některého z přičítacích členů 22 a 33 impuls, přičte se k hodinovým pulsům na příslušném druhém nebo třetím čítači 42 nebo 43. To způsobí, že dojde dříve k načítání druhého nebo třetího čítače 42 a 43, a tím i k překlopení příslušného druhého nebo třetího klopného obvodu 52 nebo 53 na jeho výstupu než u třetího nebo druhého čítače 43 nebo 42 a impuls bude předbíhat druhý o fázový úhel $2 / 2^{n-1}$ [rad]. Impuls na vstupu prvního nebo druhého odečítacího členu 32 nebo 23 způsobí zpoždění výstupního pulsů příslušného druhého nebo třetího čítače 42 nebo 43.

Tyto pulsy je možno převést na řídicí střídavé napětí motoru pomocí modulačního obvodu.

Úhel natočení rotoru při načtení nebo odečtení jednoho pulsu bude $\pi / p \cdot 2^{n-1}$ [rad], kde p je počet polpárů.

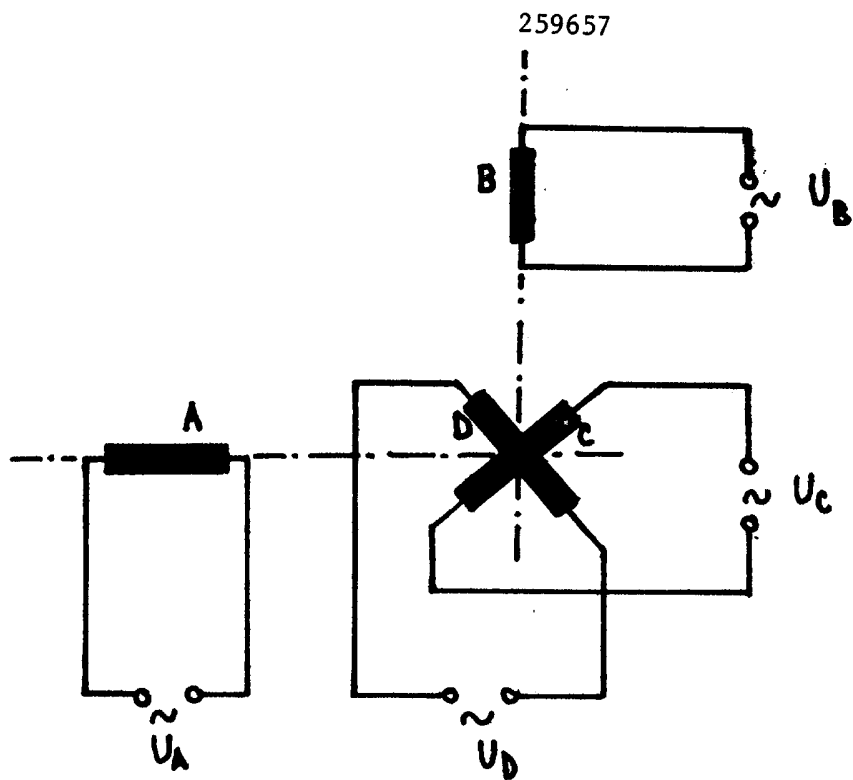
Generováním pulsů "vpřed" nebo "vzad" lze dosáhnout libovolné polohy rotoru dvoufázového indukčního stroje.

Tento způsob řízení je možno využít v případech, kdy se používal krokový motor, popřípadě servomechanismus.

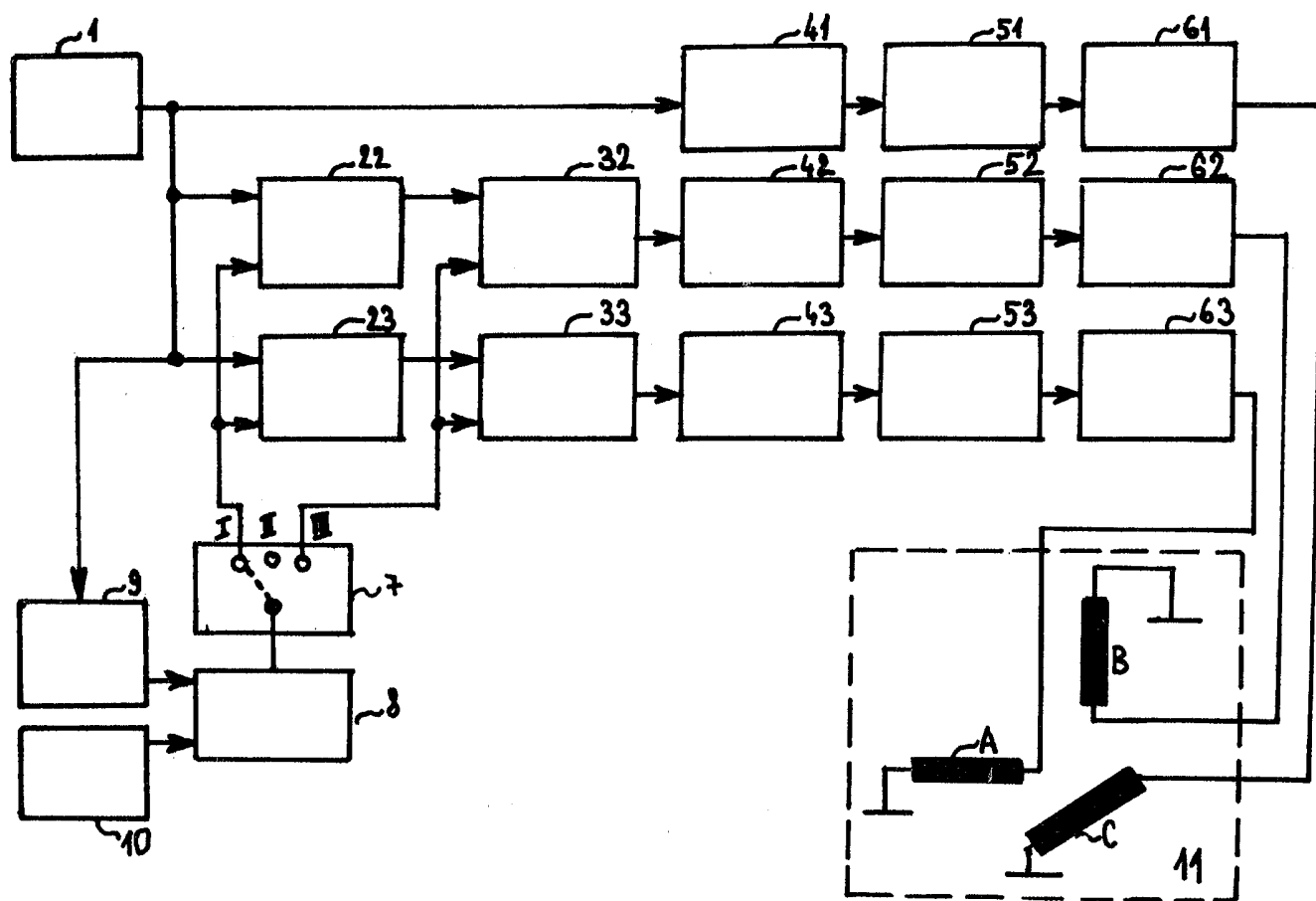
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Elektronický obvod pro řízení úhlu natočení dvoufázového indukčního stroje, vyznačující se tím, že sestává z generátoru /1/ hodinových pulsů, jehož výstup je připojen jednak přes první čítač /41/, první klopný obvod /51/ a první modulační obvod /61/ se zesilovačem na rotorovou cívku /C/ motoru /11/ dvoufázového indukčního stroje, jednak přes první vstup prvního přičítacího obvodu /22/, první vstup prvního odečítacího obvodu /32/, druhý čítač /42/, druhý klopný obvod /52/ a druhý modulační obvod /62/ se zesilovačem na druhou cívku /B/ statorového vinutí motoru /11/ dvoufázového indukčního stroje, jednak přes první vstup druhého odečítacího obvodu /3/, první vstup druhého přičítacího obvodu /33/, třetí čítač /43/, třetí klopný obvod /53/ a třetí modulační obvod /63/ se zesilovačem na první cívku /A/ statorového vinutí motoru /11/ dvoufázového indukčního stroje a zároveň je výstup generátoru /1/ hodinových pulsů spojen se vstupem synchronizačního obvodu /9/, přičemž druhý vstup prvního přičítacího obvodu /22/ a druhý vstup druhého odečítacího obvodu /23/ jsou propojeny s prvním výstupem /I/ směru vpřed elektronického třípolohového přepínače /7/ propojeného s generátorem /8/ požadovaného počtu pulsů, jehož první vstup je propojen se synchronizačním obvodem /9/ a druhý vstup je připojen na obvod předvolby /10/ a dále druhý vstup prvního odečítacího obvodu /32/ a druhý vstup druhého přičítacího obvodu /33/ jsou propojeny se třetím výstupem /III/ směru vzad elektronického třípolohového přepínače /7/.

1 výkres



Обр. 1.



Обр. 2.