



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

220602

(11)

(B1)

[51] Int. Cl.³
H 03 L 5/00

[22] Přihlášeno 02 12 80

[21] (PV 8402-80)

[40] Zveřejněno 30 07 82

[45] Vydáno 15 12 85

[75]

Autor vynálezu

SLUKA JOSEF ing., POTŮČEK VLADIMÍR ing., PRAHA

(54) Zapojení obvodu pro spojitě řízení pulsního měniče

1

Vynález se týká zapojení obvodu pro spojitě řízení pulsního měniče, pracujícího nejméně na dvou předem stanovených konstantních frekvencích.

V důsledku současného rozvoje polovodičové techniky a tím i rozvoje sdělovacího zařízení, byl v poslední době celostátně vymezen rozsah frekvencí, na kterých je dovoleno pracovat s regulační technikou tak, aby nebyly rušeny a ohroženy signalizační a zabezpečovací systémy, zejména v železniční dopravě. Toto omezení současně ovlivňuje i regulaci pulsních měničů, používaných např. k napájení trakčních motorů. Dosud se tyto pulsní měniče řídily pomocí plynulé změny frekvence, nebo zejména v poslední době, pomocí skokové změny přepínáním omezeného počtu frekvencí. Při tomto způsobu však dochází k nespojitému řízení proudu zátěže pulsního měniče vlivem skokové změny jeho napětí při přepnutí z nižší frekvence na vyšší a naopak. Tyto nespojitosti řízení jsou tak velké, že v obvodu řízení zapojený regulátor nedokáže udržet proud zátěže o požadovaném malém zvlnění. K odstranění výše uvedeného skokové změny napětí na zátěži je třeba použít složitých regulátorů, což je nevhodné a možnost použití většího počtu frekvencí je zpravidla omezena.

2

Výše uvedené nedostatky odstraňuje zapojení obvodu pro spojitě řízení pulsního měniče, pracujícího nejméně na dvou předem stanovených konstantních frekvencích, sestávající z generátoru konstantní frekvence, bloku logických funkcí, přepínače frekvence, generátoru pilovitého napětí, koincidenčního obvodu, prvního a druhého tvarovacího obvodu, pulsního měniče se zátěží a čidlem proudu, ze součtového členu, regulátoru se sčítacím bodem, alespoň z jednoho pomocného koincidenčního obvodu a stejného počtu logickoanalogových převodníků, jehož podstatou je, že výstup regulátoru je zapojen do vstupu každého použitého pomocného koincidenčního obvodu a tento je svým výstupem samostatně zapojen k jednomu vstupu logického signálu přepínače frekvence, do jehož vstupů frekvencních signálů jsou jednotlivě připojeny výstupy bloku logických funkcí, jejichž počet je vždy o jeden vyšší, než je počet vstupů logických signálů. Výstup každého použitého pomocného koincidenčního obvodu je ještě samostatně propojen přes logickoanalogový převodník k příslušnému vstupu pro analogový signál součtového členu, k jehož vstupu pro výstupní napětí regulátoru je připojen výstup regulátoru. Výstup součtového členu je zapojen do jednoho vstu-

pu koincidenčního obvodu, který je svým výstupem spojen se vstupem druhého tvarovacího obvodu a do druhého vstupu koincidenčního obvodu je zapojen výstup generátoru pilovitého napětí, jehož vstup je společně se vstupem prvního tvarovacího obvodu připojen k výstupu přepínače frekvence.

Zapojením obvodu podle vynálezu je dosaženo spojitosti řízení pulsního měniče pomocí nejméně dvou předem stanovených konstantních frekvencí.

Je zajištěno odstranění skokových změn napětí zátěže v okamžiku přepnutí z nižší frekvence na vyšší a naopak a je docíleno požadovaného úměrného zvlnění proudu zatíženého pulsního měniče.

Další výhodou je, že nastavením signálu logickoanalogových převodníků lze v okamžiku změny frekvence zvětšit minimální poměrné otevření pulsního měniče.

Na výkresu je uveden příklad zapojení obvodu podle vynálezu, jakož i diagram funkčních závislostí jeho veličin, ve kterém znázorňuje: obr. 1 elektrické schéma zapojení obvodu pracujícího na čtyřech konstantních frekvencích, obr. 2 průběh a vzájemnou závislost výstupního napětí G_p generátoru 5 pilovitého napětí a výstupního napětí Q součtového členu 4 při pracovní frekvenci signálu f_1 konstantní frekvence a jejich vliv na fázový posuv T náběžné hrany druhého řídicího impulsu h_2 vůči náběžné hraně prvního řídicího impulsu h_1 , obr. 3 průběh a vzájemnou závislost výstupního napětí G_p generátoru 5 pilovitého napětí a výstupního napětí Q součtového členu 4 při pracovní frekvenci signálu f_1 konstantní frekvence a jejich vliv na fázový posuv T náběžné hrany druhého řídicího impulsu h_2 vůči náběžné hraně prvního řídicího impulsu h_1 , obr. 4 přepínání signálů f_0, f_1, f_2, f_3 konstantní frekvence při nárůstu výstupního napětí Q součtového členu 4, daného součtem výstupního napětí R_i regulátoru 7 dle zátěže 14 a analogového napětí jednotlivých logických výstupních signálů k_1, k_2, k_3 pomocných koincidenčních obvodů 81, 82, 83 a vliv jejich vzájemných závislostí na polohy p_1, p_2, p_3, p_4 fázového posuvu T .

Generátor 1 konstantní frekvence je svým výstupem připojen ke vstupu bloku 2 logických funkcí, jehož čtyři výstupy jsou zapojeny do čtyř vstupů 30, 31, 32, 33 frekvenčních signálů f_0, f_1, f_2, f_3 přepínače 3 frekvence. Jeho výstup je zapojen jednak přes první tvarovací obvod 6 k jednomu vstupu pro řízení pulsního měniče 12 a jednak přes generátor 5 pilovitého napětí k jednomu vstupu koincidenčního obvodu 10, který je svým výstupem zapojen přes druhý tvarovací obvod 11 k druhému vstupu pro řízení pulsního měniče 12. Pulsní měnič 12 je připojen svým silovým výstupem v sérii s čidlem 15 proudu a zátěží 14 k zápornému pólu a svým silovým vstupem ke kladnému pólu stejnosměrného napětí. Vstup regulátoru

7 je spojen s výstupem sčítacího bodu 13, jehož jeden vstup je připojen k výstupu čidla 15 proudu a druhý vstup k výstupu nezakresleného zdroje žádané hodnoty W_i proudu. Výstup regulátoru 7 je zapojen do vstupů každého ze tří pomocných koincidenčních obvodů 81, 82, 83, majících jednotlivě odstupňovanou koincidenční úroveň a které jsou svými výstupy samostatně zapojeny jednak do odpovídajících vstupů 35, 36, 37 logických signálů k_1, k_2, k_3 přepínače 3 frekvence a jednak do vstupů příslušných logickoanalogových převodníků 91, 92, 93, jejichž výstupy jsou připojeny ke vstupům 41, 42, 43 pro analogové signály z logickoanalogových převodníků 91, 92, 93 součtového členu 4, do jehož dalšího vstupu 40 pro výstupní napětí R_i regulátoru 7 je ještě zapojen výstup regulátoru 7. Výstup součtového členu 4 je zapojen do druhého vstupu koincidenčního obvodu 10. Signál f základní konstantní frekvence z generátoru 1 konstantní frekvence se v bloku 2 logických funkcí upravuje na čtyři odstupňované signály f_0, f_1, f_2, f_3 konstantní frekvence, které jsou samostatně zavedeny do jednotlivých vstupů 30, 31, 32, 33 frekvenčních signálů f_0, f_1, f_2, f_3 přepínače 3 frekvence. Regulátor 7 se sčítacím bodem 13 porovnává žádanou hodnotu W_i proudu a skutečnou hodnotu proudu zátěže 14 pulsního měniče 12 a podle jejich rozdílu snižuje, nebo zvyšuje své výstupní napětí R_i . Je-li toto menší, než je nejnižší nastavená koincidenční úroveň pomocných koincidenčních obvodů 81, 82, 83, vychází z přepínače 3 frekvence výstupní pracovní signál f_v s frekvencí signálu f_0 konstantní frekvence, tj. $f_v = f_0$, jehož odběžná hrana generuje impulsy, které jsou v prvním tvarovacím obvodu 6 vytvarovány na první řídicí impulsy h_1 a vstupují do jednoho vstupu pro řízení pulsního měniče 12. Zároveň tato odběžná hrana výstupního pracovního signálu f_v přepínače 3 frekvence spouští generátor 5 pilového napětí, jehož výstupní napětí G_p se porovnává v koincidenčním obvodu 10 s výstupním napětím Q součtového členu 43, které je v tomto případě úměrné výstupnímu napětí R_i regulátoru 7, protože logické výstupní signály k_1, k_2, k_3 pomocných koincidenčních obvodů 81, 82, 83 jsou nulové a do součtového členu 4 již další signál nevstupuje. V okamžicích koincidence výstupního napětí Q součtového členu 4 a výstupního napětí G_p generátoru pilového napětí vysílá koincidenční obvod 10 impulsy, které jsou po vytvarování v druhém tvarovacím obvodu 11 vedeny jako druhé řídicí impulsy h_2 do druhého vstupu pro řízení pulsního měniče 12. Náběžná hrana tohoto druhého řídicího impulsu h_2 se podle velikosti výstupního napětí Q součtového členu 4 posouvá vůči téže hraně prvního řídicího impulsu h_1 v rozsahu fázového posuvu T . Při výstupním pracovním sig-

nálu $f_v = f_0$ se v závislosti na výstupním napětí Q součtového členu 4 posouvá náběžná hrana druhého řídicího signálu h_2 vůči náběžné hraně prvního řídicího impulsu h_1 z minimálního fázového posuvu $T_{\min}$ — poloha p_1 , až do maximálního fázového posuvu $T_{\max}$ — poloha p_2 (obr. 2). Dosáhne-li výstupní napětí R_i regulátoru 7 nastavené úrovně koincidence pomocného koincidenčního obvodu 81, vysílá tento obvod logický výstupní signál k_1 , kterým je požadováno přepnutí na pracovní frekvenci signálu f_1 konstantní frekvence. Přepínač 3 frekvence přepne a jeho výstupní pracovní signál f_v má frekvenci signálu f_1 konstantní frekvence, tj. $f_v = f_1$. Jeho odběžná hrana stejně tak jako při výstupním pracovním signálu $f_v = f_0$ generuje první řídicí impulsy h_1 a současně spouští generátor 5 pilovitého napětí, jehož výstupní napětí G_p je opět porovnáváno v koincidenčním obvodu 10 s výstupním napětím Q součtového členu 4, které je v okamžiku koincidence dané součtem výstupního napětí R_i regulátoru 7 a analogového napětí logického výstupního signálu k_1 z logickoanalogového převodníku 91. Toto výstupní napětí Q součtového členu 4 je v okamžiku vzniku impulsu logického výstupního signálu k_1 v pomocném koincidenčním obvodu 81 nulové — poloha 3 (obr. 3) a velikost fázového posuvu T náběžné hrany druhého řídicího impulsu h_2 vůči téže hraně prvního ří-

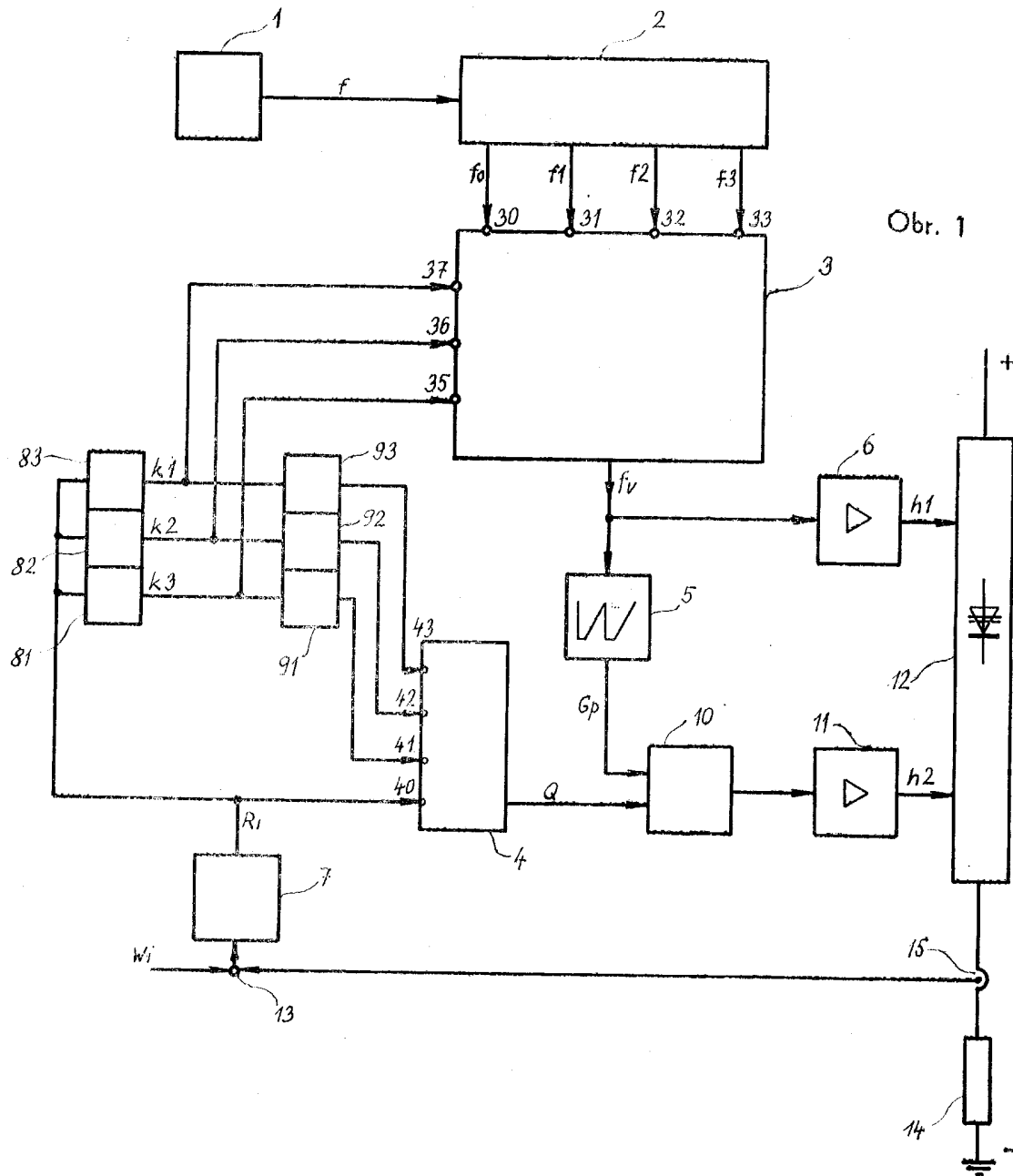
dicího impulsu h_1 je minimální, tj. $T = T_{\min}$. Úměrným nárůstem výstupního napětí R_i regulátoru 7 může dosáhnout výstupní napětí Q součtového členu 4 polohy p_4 a tím i maximálního posuvu, tj. $T = T_{\max}$. V okamžiku koincidence vysílá koincidenční obvod 10 impuls, který je dále zpracováván na druhý řídicí impuls h_2 . Dosáhne-li např. výstupní napětí R_i regulátoru 7 nastavené úrovně koincidence pomocného koincidenčního obvodu 82, vysílá jeho logický výstupní signál k_2 požadavek k přepnutí na pracovní frekvenci signálu f_2 konstantní frekvence. Ve stejné závislosti je požadována pracovní frekvence signálu f_3 konstantní frekvence logickým výstupním signálem k_3 pomocného koincidenčního obvodu 83. Následovně zpracovávání výstupního pracovního signálu f_v a výstupních signálů z logickoanalogických převodníků 92, 93 je v obou případech již stejné jako při pracovní frekvenci signálu f_1 konstantní frekvence.

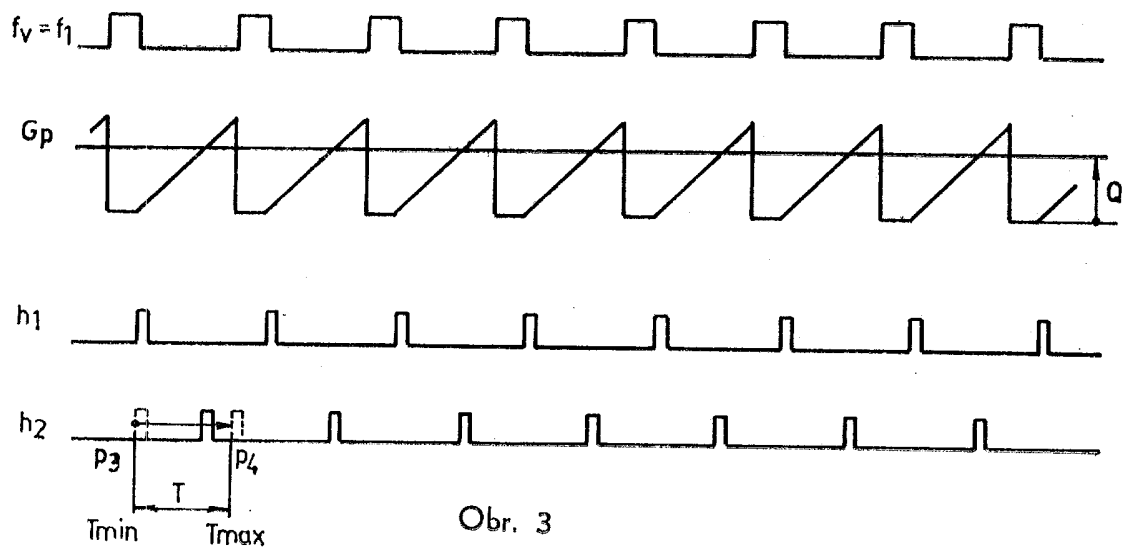
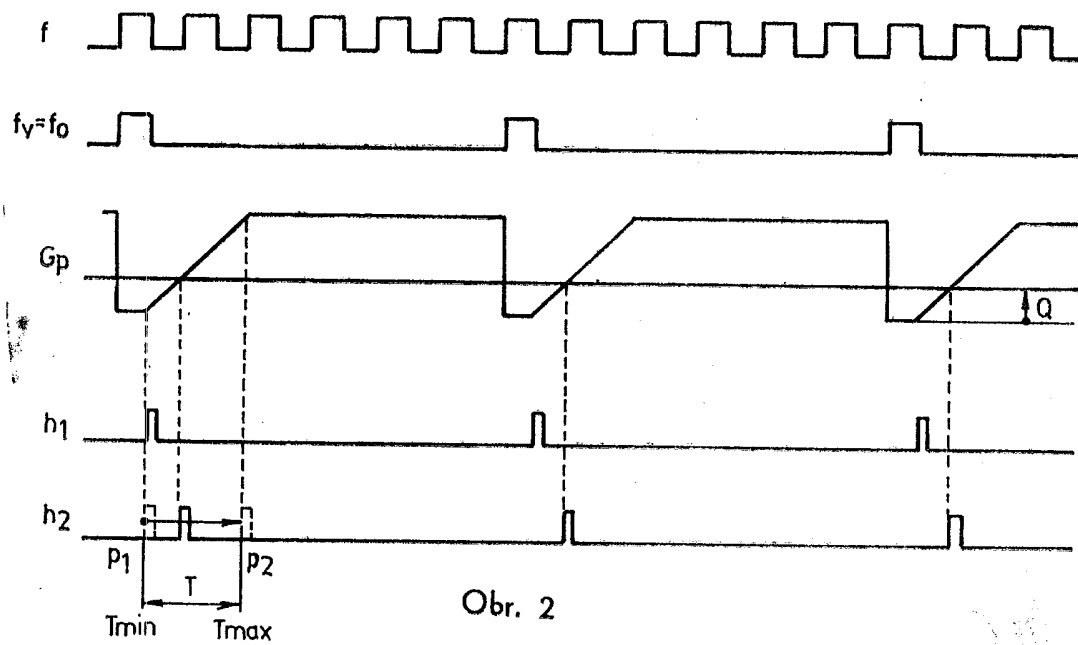
V okamžiku přepnutí signálů f_0, f_1, f_2, f_3 konstantní frekvence nemusí klesnout výstupní napětí Q součtového členu 4 a tím i fázový posuv. $T_{\min}$ až do nulového stavu. Nastavením signálů logickoanalogových převodníků 91, 92, 93 lze dosáhnout fázového posuvu $T_{\min} > 0$, (obr. 4), čímž se zvětší minimální poměrné otevření pulsního měniče 12.

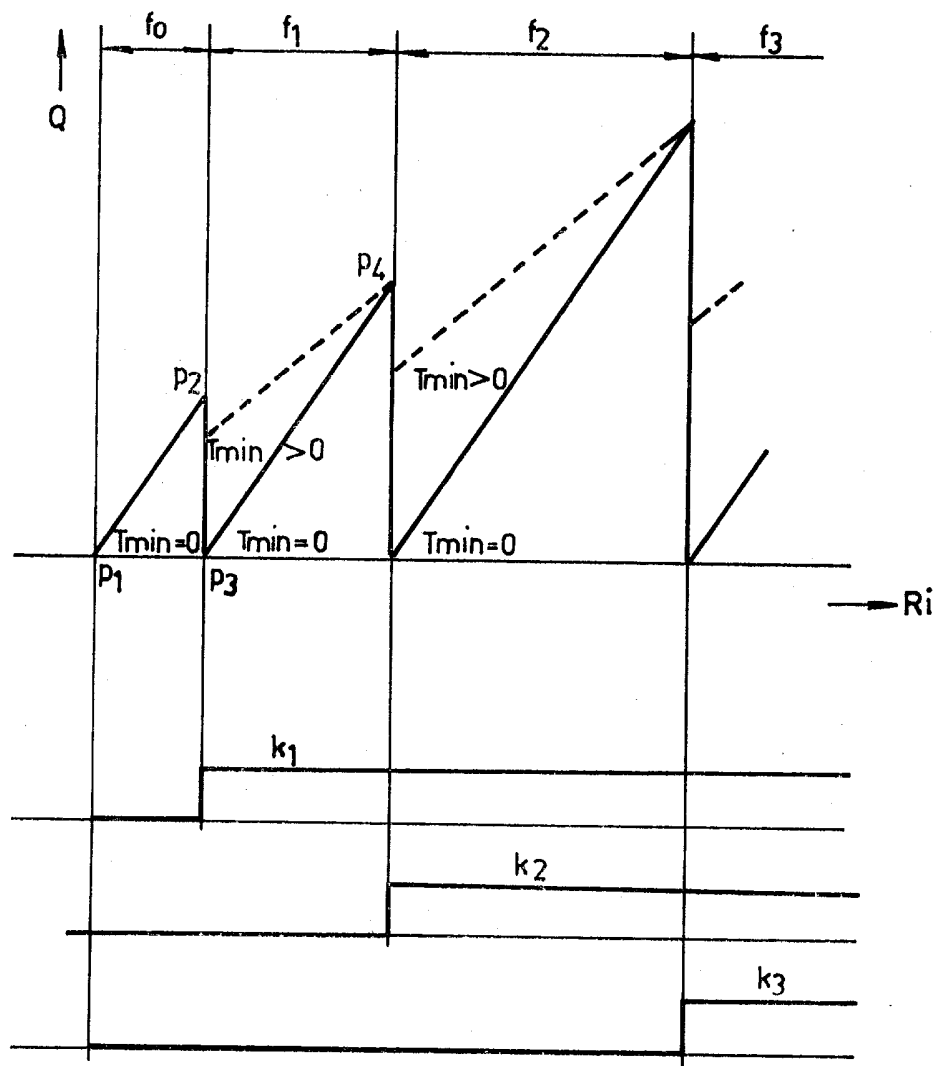
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení obvodu pro spojitě řízení pulsního měniče, pracujícího nejméně na dvou předem stanovených konstantních frekvencích, sestávající z generátoru konstantní frekvence, bloku logických funkcí, přepínače frekvence, generátoru pilovitého napětí, koincidenčního obvodu, prvního a druhého tvarovacího obvodu, pulsního měniče se zátěží a čidlem proudu, ze součtového členu, regulátoru se sčítacím bodem, ale spoň z jednoho pomocného koincidenčního obvodu a stejného počtu logickoanalogových převodníků, vyznačené tím, že výstup regulátoru (7) je zapojen do vstupu nejméně jednoho pomocného koincidenčního obvodu (81), který je svým výstupem připojen jednak ke vstupu (35) logického signálu k_1 přepínače (3) frekvence, do jehož vstupů (30, 31) signálů f_0, f_1 konstantní frekvence jsou zapojeny výstupy bloku (2) lo-

gických funkcí, jejichž počet je vždy o jeden vyšší, než je počet jeho vstupů (35) logických signálů a jednak je výstup nejméně jednoho pomocného koincidenčního obvodu (81) propojen přes příslušný logickoanalogový převodník (91) s příslušným vstupem (41) pro analogový signál součtového členu (4), k jehož vstupu (40) pro výstupní napětí R_i regulátoru (7) je ještě připojen výstup regulátoru (7), přičemž výstup součtového členu (4) je zapojen do jednoho vstupu koincidenčního obvodu (10), který je svým výstupem spojen se vstupem druhého tvarovacího obvodu (11) a do druhého vstupu tohoto koincidenčního obvodu (10) je zapojen výstup generátoru (5) pilovitého napětí, jehož vstup je společně se vstupem prvního tvarovacího obvodu (6) připojen k výstupu přepínače (3) frekvence.







Obr. 4