



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

245593

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 06 07 84  
(21) PV 5280-84

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>

G 05 B 11/16

(40) Zveřejněno 16 01 86

(45) vydáno 15 09 87

(75)

Autor vynálezu

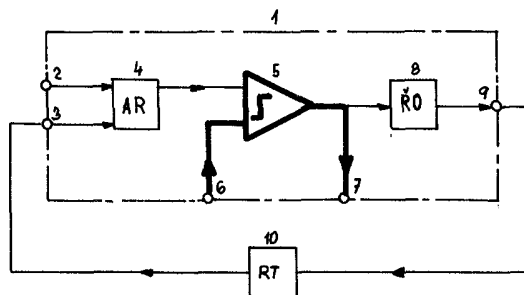
LAŇKA ZDENĚK ing., PRAHA

## (54) Zapojení pro prokládání činnosti dvoubodových regulátorů

Zapojení řeší časové prokládání činnosti dvou nebo více dvoubodových regulátorů vytvořením a vzájemným propojením pomocných vstupů a výstupů komparátorů, které tvoří jádra regulátorů.

Podstata zapojení spočívá v tom, že jádrem jednotlivého regulátoru je komparátor, který může pracovat s hysterzí a tento komparátor má vyveden pomocný vstup nebo/a výstup k vzájemnému propojení dvou nebo více regulátorů, přičemž komparátor mezi vstupem a výstupem je invertující.

Zapojení lze použít zejména při řízení odporových pecí, u nichž je několik sekcí řízeno regulátory. Podstatnou výhodou vynálezu je snížení energetických ztrát a zmenšení zpětného vlivu na zdroj el. energie.



Obr. 1

Vynález řeší časové prokládání činnosti dvou nebo více dvoubodových regulátorů vytvořením a vzájemným propojením pomocných vstupů a výstupů komparátorů, které tvoří jádra regulátorů.

V současné době se používají dvoubodové regulátory vhodné zvláště pro cyklové řízení elektrických spotřebičů. Přitom vzájemný vztah okamžiku zapnutí jednotlivých regulátorů je náhodný, což vede k situacím, kdy všechny spotřebiče odebírají energii současně a v následujícím okamžiku neodebírají energii spotřebič žádný. Tím vznikají nežádoucí nárazy na energetickou síť, které způsobují kolísání napětí, jednak zvyšují efektivní hodnotu proudu a tím i nežádoucí ztráty energie v rozvodu.

Výše uvedené nedostatky v podstatné míře snižuje zapojení dvoubodových regulátorů podle vynálezu, přičemž jádrem jednotlivého regulátoru je komparátor, který může pracovat s hysterezi a tento komparátor má vyveden pomocný vstup nebo pomocný výstup určený k vzájemnému propojení dvou nebo více regulátorů, případně pomocný vstup i výstup, přičemž jde o komparátor mezi tímto pomocným vstupem a pomocným výstupem invertující.

Další podstatou vynálezu je, že dva nebo více takovýchto dvoubodových regulátorů je navzájem propojeno některým z tří následujících způsobů. Buďto je pomocný výstup komparátorem z nadřazeného regulátoru spojen se vstupem komparátoru podřazeného regulátoru a takovýchto podřazení může být celá hierarchická řada. Nebo je zapojení takové, že pomocný výstup prvního komparátoru je spojen s pomocným výstupem komparátoru z následujícího regulátoru a tak dále, až výstup komparátoru z posledního regulátoru je spojen zpětně se vstupem komparátoru prvního regulátoru, čímž je uzavřena pomocná regulační smyčka. Konečně to může být zapojení takové, že k pomocnému vstupu komparátoru prvního regulátoru jsou přes sčítací člen připojeny výstupy komparátorů ostatních regulátorů, podobně k pomocnému vstupu komparátoru druhého regulátoru jsou přes sčítací člen připojeny výstupy komparátorů ostatních regulátorů a tak dále pro všechny regulátory zapojení, přičemž sčítací členy mohou mít pro různé váhy a konstrukčně mohou být součástí regulátorů. Jde o obecný případ, který ve svých zvláštních provedeních obsahuje zapojení podle bodu 2 a 3 předmětu vynálezu.

Funkce při prvním ze tří uvedených vzájemných zapojení dvou nebo více dvoubodových regulátorů je následující:

Sepnutí komparátoru podřazeného regulátoru je podpořeno, je-li výstup nadřazeného regulátoru v klidovém stavu a je naopak zbrzděno, je-li výstup nadřazeného regulátoru v sepnutém stavu. Tak dochází ke strhávání podřazeného regulátoru do protitaktu vůči nadřazenému. Podobně fungují dvě následující zapojení s tím, že ovlivňování je vzájemné a tedy žádný regulátor nelze označit za nadřazený, výsledné strhávání je ovšem podobné.

Na připojených výkresech jsou zapojení znázorněna. Obr. 1 ukazuje příklad blokového zapojení dvoubodového regulátoru 1, jehož jádrem je komparátor 5. Regulátor má vstup 2 signálu žádané hodnoty regulované veličiny, k němuž je připojen potenciometr, výstup nadřazeného analogového regulátoru a podobně, dále vstup 3 signálu skutečné hodnoty, k němuž je připojen výstup čidla regulované veličiny v regulované trase 10. Přitom sama trasa 10 nebo analogový regulátor 4, tvořící první část dvoubodového regulátoru 1 má zpožďující účinek. Výstup analogového regulátoru 4 je připojen k hlavnímu vstupu komparátoru 5, tedy obvodu, který může pracovat s hysteresí. Na výstupu komparátoru je již dvouhodnotový signál, který určuje, zda řídicí obvody 8 svým výstupem 9 přívod spínají nebo rozepínají. Řídicí obvody 8 mohou zajišťovat synchronizaci výstupu s kmitočtem sítě, čímž vzniká cyklové řízení. Výstup 9 dvoubodového regulátoru 1 obvykle ovládá regulovanou trasu 10 s čidlem. V případě, že regulovanou veličinou je pouze střída výstupního signálu, bude výstup 9 spojen přímo se vstupem 3 signálu skutečné hodnoty. Nový podle vynálezu je zde pomocný vstup 6 a pomocný výstup 7 komparátoru 5, který je mezi vstupem 6 a výstupem 7 invertující.

Obr. 2 ukazuje hierarchické zapojení tří dvoubodových regulátorů : řídicího regulátoru 1, regulátoru 1', který je podřízen prvnímu a třetímu regulátoru 1'', který je podřízen druhému.

Obr. 3 ukazuje rovnocenné zapojení dvoubodových regulátorů 1, 1' a 1'' s pomocnými vstupy 6, 6' a 6'' a s pomocnými výstupy 7, 7' a 7'' komparátorů 5, 5', 5'' zapojenými do smyčky.

Obr. 4 ukazuje rovnocenné zapojení, přičemž k pomocnému vstupu 6, 6', 6'' každého jednoho komparátoru 5, 5', 5'' jsou připojeny pomocné výstupy 7, 7', 7'' přes sčítací členy 11, 11', 11''. Tyto sčítací členy 11, 11', 11'' jsou kresleny zvlášť, mohou být součástí dvoubodových regulátorů 1, 1' a 1''.

V konkrétním případě (podle obr. 1) je v regulované trase 10 zahrnuto čidlo napětí, jehož signál je přiveden ke svorce 3. Signál hodnoty napětí je ke vstupu 2 přiveden z nadřazeného vnějšího analogového regulátoru teploty. Vnitřní analogový regulátor 4 je jenom integrátorem. Komparátor 5 pracuje s nepatrnou hystezí, takže je dosaženo velmi rychlého střídání stavu a vypnutí. Čas impulsů je potom synchronizován a kvantován řídicími obvody 8 po jedné periodě napájecí sítě.

Zapojení podle vynálezu lze použít zejména při řízení odporových pecí, u nichž je několik sekcí řízeno regulátory dosud nezávislými. Princip může být použit všude, kde je dvoubodově řízen průtok hmoty nebo energie, dosáhne se jím rovnoměrnějšího toku. Podstatnou výhodou vynálezu je snížení energetických ztrát a zmenšení zpětného vlivu zátěže na zdroj el. energie.

#### P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Zapojení pro prokládání činnosti dvoubodových regulátorů, jejichž jádrem je komparátor, případně s hystezí, vyznačující se tím, že komparátor (5) má vyveden pomocný vstup (6) nebo/a pomocný výstup (7) k vzájemnému propojení více regulátorů (1), přičemž komparátor (5) mezi vstupem (6) a výstupem (7) je invertující.

2. Zapojení podle bodu 1, vyznačující se tím, že pomocný výstup (7) komparátoru (5) z nadřazeného regulátoru (1) je spojen se vstupem (6') komparátoru (5') nejméně jednoho podřízeného regulátoru (1').

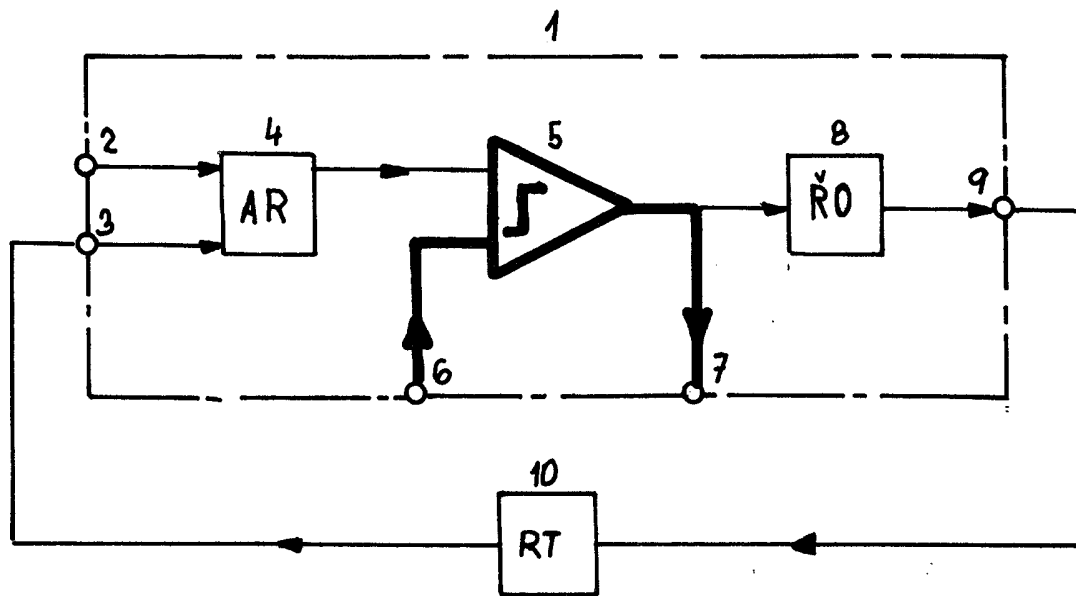
3. Zapojení podle bodu 1, vyznačující se tím, že pomocný výstup (7) prvního komparátoru (5) z prvního regulátoru (1) je spojen s pomocným vstupem (6') komparátoru (5') následujícího regulátoru (1'), až výstup (7') komparátoru (5'') z posledního regulátoru (1') je spojen zpětně se vstupem (6) komparátoru (5) z prvního regulátoru (1), čímž je uzavřena pomocná regulační smyčka.

4. Zapojení podle bodu 1, vyznačující se tím, že k pomocnému vstupu (6) komparátoru (5) prvního regulátoru (1) jsou přes sčítací člen (11) připojeny výstupy (7', 7'') komparátorů (5', 5'') ostatních regulátorů (1', 1''), podobně k pomocnému vstupu (6') komparátoru (5') druhého regulátoru (1') jsou přes sčítací člen (11') připojeny výstupy (7, 7'') komparátorů (5, 5'') ostatních regulátorů (1, 1''), přičemž sčítací členy mohou mít pro různé signály různé váhy a konstrukčně mohou být součástí regulátorů (1, 1', 1'').

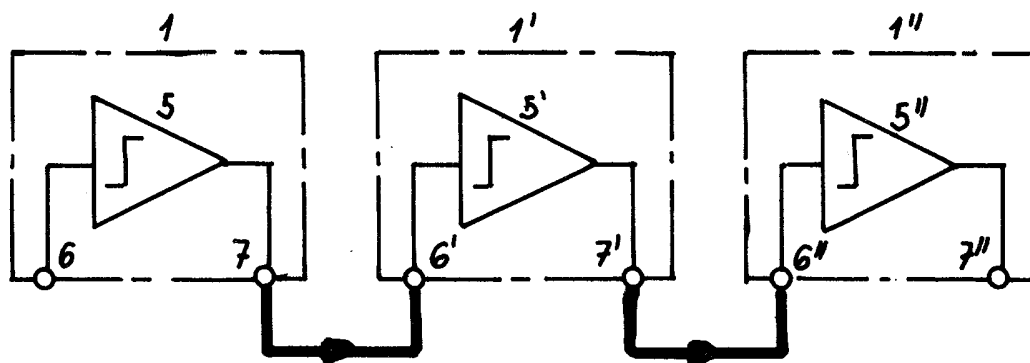
- 1, 1', 1'' dvoubodový regulátor
- 2 vstup signálu žádané hodnoty
- 3 vstup signálu skutečné hodnoty
- 4 analogový regulátor
- 5, 5', 5'' komparátor mezi vstupem 6 a výstupem 7 invertující

6, 6', 6'' pomocný vstup komparátoru 5 pro časové prokládání  
7, 7', 7'' pomocný výstup komparátoru 5 pro časové prokládání  
8 řídicí obvody  
9 výstup dvoubodového regulátoru  
10 regulovaná trasa s čidlem  
11, 11',  
11'' sčítací člen

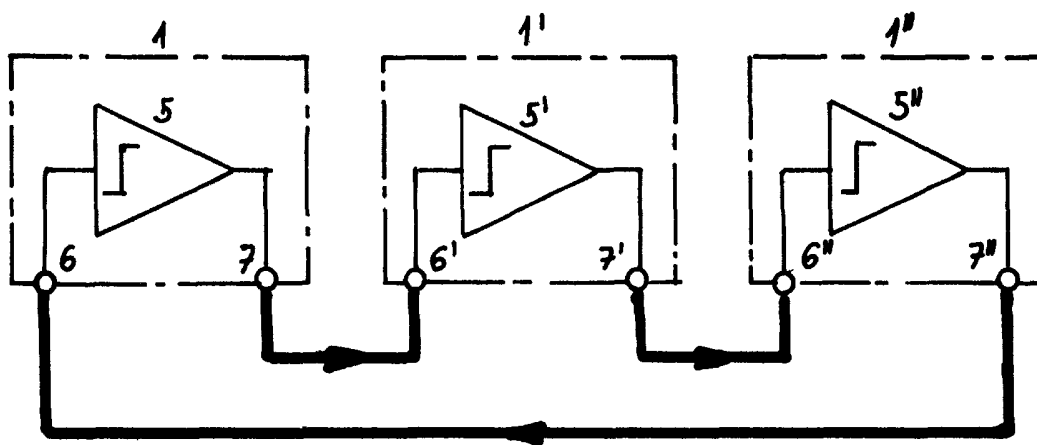
2 výkresy



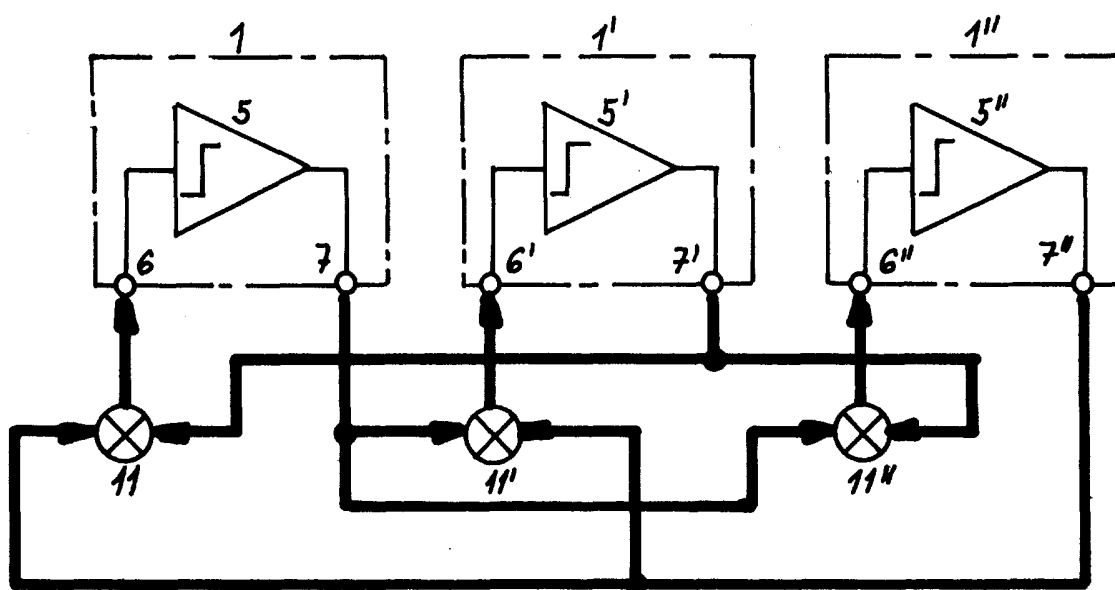
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4