



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

244034

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 20 09 84
(21) PV 7088-84

(51) Int. Cl.⁴

G 05 D 23/27
H 05 B 6/06

(40) Zveřejněno 17 09 85

(45) Vydáno 16 11 87

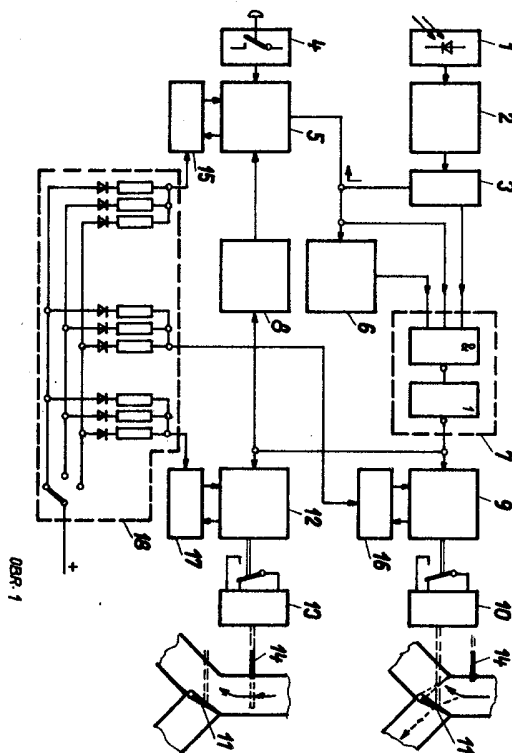
(75)

Autor vynálezu

ŠTARMAN FRANTIŠEK, CHOTĚBOŘ

(54) Elektrické zapojení třídičky kovových materiálů podle jejich teploty

Elektrické zapojení třídičky materiálů zejména oceli podle jejich teploty je určeno pro automatické vyřazování studených nebo nedohřátých kusů materiálu vystupujících z induktoru středofrekvenční ohříváčky. Třídička sestává z elektrické části, kde je měřena teplota většinou pohybujícího se materiálu a kde se rozhodne o jeho dalším postupu, dále z části mechanické, která na pokyn elektrické části zavede vyřazený materiál mimo výrobní linku. Elektrické zapojení třídičky je upraveno tak, že každý kus materiálu je vyhodnocován samostatně a nepřekročí-li jeho teplota minimální spodní předvolenou hranici, je vyřazen z dalšího postupu, aby nepoškodil nástroje lisu a podobně. Zapojení obsahuje různé varianty.



Vynález se týká elektrického zapojení třídičky kovových materiálů podle jejich teploty, zejména oceli, ohříváných induktorem středofrekvenční ohříváčky, kde správně ohřátý materiál má ponechánou volnou cestu k dalšímu zpracování, studený nebo nedohřátý je vyřazován. Může ale být opětovně vrácen k novému ohřevu.

Dosud vyřazování nedohřátých materiálů je zcela závislé na lidském činiteli, kde pracovník odhaduje teplotu podle intenzity záření a tzv. nedohřáté kusy vyřazuje. V zahraničí již některé firmy třídičky používají, není však nic známo o jejich konstrukci. Podle prospektů jsou to fy AEG v NSR a ELPHIAC v Belgii.

V automatizovaných a robotizovaných linkách je zapotřebí odstraňovat účast lidského činitele a zabezpečit technologické postupy automatizačními prostředky. Z uvedených důvodů byla vyřešena třídička, kde veškeré rozhodující její úkony jsou odvozeny od elektrického zapojení.

Podstatou elektrického zapojení třídičky materiálů podle jejich teploty, zejména oceli po výstupu z induktoru **středofrekvenční ohříváčky**, kde teplota je měřena fotoelektrickým čidlem většinou za pohybu materiálu a kde přítomnost materiálu po projití zorným polem čidla teploty je vyhodnocena kontaktně, bezkontaktně, nebo odvozena z polohy pomocných mechanismů spočívá v tom, že obsahuje vícevstupový **rozhodovací obvod s funkcí AND**, kde k jednomu jeho vstupu je připojena měřicí větev tvořená jedním nebo i více čidly teploty řazenými v sérii a připojenými ke vstupu můstkového zesilovače s předvolbou teploty, napojeným dále na paměťový obvod, ke druhému vstupu je připojena větev synchronizační, tvořená čidlem přítomnosti materiálu s prvním časovaným klopným obvodem, ke třetímu vstupu je připojen výstup monostabilního klopného obvodu.

Výstup prvního časovaného klopného obvodu je vedle spojení s druhým vstupem rozhodovacího obvodu také spojen s nulovací větví paměťového obvodu, dále se vstupem monostabilního klopného obvodu a invertovaný výstup prvního časovaného klopného obvodu ještě s řídicí větví blokovacího obvodu připojeného k výstupu rozhodovacího obvodu.

Výstup rozhodovacího obvodu je napojen nejméně na jeden, a to v pořadí **druhý nebo i třetí časovaný klopný obvod vázaný dále přímo nebo i nepřímo na výkonový ovládací stupeň mechanismu**. Každý časovaný klopný obvod je připojen k vlastnímu časovači a tyto časovače potom přes odporové a diodové větve k přepínači, kterým se volí různá pracovní doba časovaných klopných obvodů.

Skupina odporů připojených k prvnímu časovanému klopnému obvodu je upravena tak, aby při kterékoliv poloze přepínače s odporovými a diodovými větvemi byl návrat prvního časovaného klopného obvodu do klidového stavu ze všech časovaných klopných obvodů poslední v pořadí.

Hlavní výhodou elektrického zapojení třídičky je, že u každého kusu materiálu opouštějícího induktor ohříváčky měří teplotu povrchu materiálu v délce větší než 5 mm a v čase do 30 ms vyhodnotí a zadá do paměti údaj o teplotě, která byla vyšší než minimální předvolená můstkem zesilovače.

Informace o překročení spodní hranici teploty zůstane vždy v paměti tak dlouho, pokud neskončí jeden pracovní cyklus třídičky, tj. pokud se nevrátí první časovaný klopný obvod do klidového stavu.

Příkazové povely k vyřazení procházejícího studeného materiálu jsou upraveny monostabilním klopným obvodem na dobu kratší než 200 ms od okamžiku rozhodnutí rozhodovacím obvodem a nemohou se v jednom pracovním cyklu vícekrát opakovat.

Odporové a diodové větve s přepínačem a spojené s časovači jednotlivých časovaných klopných obvodů upravují pracovní dobu výhybky a popřípadě i zarážky tak, aby tato byla v soula-

du s průchodem širokého rozměrového a váhového sortimentu materiálu. Pracovní doba prvního časovaného klopného obvodu je nejdelší, protože zahajuje a ukončuje pracovní cykl třídičky, během kterého musí skončit všechny úkony, které třídička uskutečňuje.

Příklad elektrického zapojení třídičky podle vynálezu pro třídění materiálů podle jejich teploty je znázorněn blokově a schematicky na připojených výkresech, kde na obr. 1 je celkové blokové zapojení třídičky a na obr. 2 je schematické zapojení druhého časovaného klopného obvodu s návazností na časovač, který je shodný pro všechny časované klopné obvody a na odporovou a diodovou větev s přepínačem pro jeden časovač.

Elektrické zapojení třídičky podle vynálezu pro třídění materiálů podle jejich teploty, zejména ocelí po výstupu z induktoru indukční ohříváčky, kde teplota je měřena fotoelektrickým čidlem většinou za pohybu materiálu a kde přítomnost materiálu po projití za zorné pole tepelného čidla je snímána kontaktně, bezkontaktně nebo odvozena z pomocných mechanismů ohříváčky je provedeno tak, že k vícevstupovému rozhodovacímu obvodu 7 je k jednomu jeho vstupu připojena měřicí větev tvořená jedním nebo více čidly teploty 1, můstkovým zesilovačem s předvolbou teploty 2 a paměťovým obvodem 3, ke druhému vstupu větev synchronizační, tvořená čidlem přítomnosti materiálu 4 napojeného na první časovaný klopný obvod 5, ke třetímu vstupu je připojen výstup monostabilního klopného obvodu 6, přičemž výstup prvního časovaného klopného obvodu 5 je vedle spojení s druhým vstupem rozhodovacího obvodu 7 také spojen s nulovací větví paměťového obvodu 3, dále se vstupem monostabilního klopného obvodu 6 a sinvertovaný výstup prvního časovaného klopného obvodu 5 ještě s řídicí větví blokovacího obvodu 8 připojeného k výstupu rozhodovacího obvodu 7, kde potom výstup rozhodovacího obvodu 7 dále navazuje nejméně na jeden, a to v pořadí druhý nebo i třetí časovaný klopný obvod 9, 12 vázaný dále přímo nebo i nepřímo na výkonový stupeň 10, 13, mechanismu přičemž každý z časovaných klopných obvodů 5, 9, 12 je připojen k vlastnímu časovači 15, 16, 17 a všechny časovače přes odporové a diodové větve k přepínači 18, kde skupina odporů připojených k časovači 15 prvního časovaného klopného obvodu 5 je upravena tak, aby při kterémkoliv poloze přepínače 18 s odporovými a diodovými větvemi byl návrat prvního časovaného klopného obvodu 5 do klidového stavu ze všech časovaných klopných obvodů poslední v pořadí.

Funkce třídičky materiálů podle jejich teploty je následující: každý kus materiálu teplý nebo studený projde před čidlem teploty 1. Elektrický signál z čidla teploty 1 úměrný teplotě materiálu je zaveden do můstkového zesilovače s předvolbou teploty 2, kde je v předvolitelném můstku porovnán a kladný rozdíl potom strmě zesílen. Zesilovač pracuje v inverzní funkci, což předurčuje, že záporná odchylka v rozvážení můstku zesilovač převede na kladný výstupní signál, kladnou odchylku zesílí a na výstupu zesilovače jí promění na nulový výstupní signál, který odpovídá stavu log. 0.

Právě takový signál lze vnést do paměti paměťového obvodu 3 ihned potom, kdy teplota materiálu překročila zvolenou spodní teplotní hranici. Účelem paměťového obvodu 3 je, aby byla v paměti zaznamenána maximální teplota materiálu zjištěná čidlem teploty 1 při sledování větší délky povrchu tohoto materiálu, čímž se vyloučí vliv okraje, která by při místním a bodovém měření mohla výsledek negativně ovlivnit.

Výstupní signál z paměťového obvodu 3 je zaveden do prvního vstupu rozhodovacího obvodu 7, který pracuje ve funkci AND. Pořadí, v jakém jsou jednotlivé vstupy aváděny, slouží pouze k popisu, pro činnost obvodu není sled vstupu rozhodující. Aby třídička rozhodovala o materiálu teplém i studeném a rozpoznala stav, kdy neprochází žádný materiál, je hned v prostoru za čidlem teploty 1 umístěno čidlo přítomnosti materiálu 4, které synchronizuje s průchodem materiálu překlopení prvního časovaného klopného obvodu 5 do pracovního stavu. Bez tohoto úkonu zůstává třídička v klidu.

Při překlopení prvního časovaného klopného obvodu 5 je na jeho výstupu log. 1, která přejde jak do druhého vstupu rozhodovacího obvodu 7, tak do vstupu monostabilního klopného obvodu 6 a vyvolá i v jeho výstupu, a tím i na třetím vstupu rozhodovacího obvodu log. 1 na dobu kratší než 200 ms.

Projde-li před čidlem teploty 1 a místem čidla přítomnosti materiálu 4 materiál studený nebo málo teplý, dojde k situaci, kdy **všechny tři vstupy rozhodovacího obvodu 7 budou ve stavu log. 1**, ve stejném stavu bude i výstup rozhodovacího obvodu 7, čímž dojde k překlopení druhého časovaného klopného obvodu 2 a pokud je použit, také třetího časovaného klopného obvodu 12 do pracovního stavu.

Následuje přepojení výkonových ovládacích stupňů 10 a 13 tak, že první výkonový ovládací stupeň 10 přeloží výhybku 11 do polohy vyřazování materiálu a druhý výkonový ovládací stupeň 13 přibrzdí zarážkou 14 materiál před výhybkou 11.

Protože méně rozměrné a méně těžké materiály opouštějí induktor ohřívачky v kratších intervalech než materiály rozměrnější a těžší, je proto pracovní doba výhybky 11 od otevření až do uzavření, stejně tak i zarážky, upravena do několika časových úseků odporovou a diodovou větví s přepínačem 18 předřazenou časovačům 15, 16, 17, které jsou připojeny k jednotlivým časovaným klopným obvodům 2, 9, 12.

Z funkčního hlediska je nutné, aby první časovaný klopný obvod 2 nejen úkony třídičky započal plnit, ale také jako poslední je ukončil. Jeho nejdelší pracovní dobu ze všech časovaných klopných obvodů zde upravuje skupina odporů s diodami a přepínačem 18 předřazená k prvnímu časovači 15.

První časovaný klopný obvod 2 má vedle již popsaných úkonů ještě tyto. Po přechodu do pracovního stavu a celou pracovní dobu blokuje svůj vlastní vstup proti opakování startovacího impulsu a zámkitům spínacích kontaktů čidla přítomnosti 4, během návratu do klidového stavu nuluje paměťový obvod 3 a v klidovém stavu ve spojení s blokovacím obvodem 8 brání, aby z výstupu rozhodovacího obvodu 7 prošel dále jakýkoliv nepravý impuls.

Popsané zapojení je jednou z konkrétních alternativ využití vynálezu. Z funkčního hlediska není rozhodující, zda je k výstupu rozhodovacího obvodu připojen jeden, dva nebo více časovaných klopných obvodů. Jejich počet je dán potřebou mechanických úkonů s různou délkou jejich pracovní doby, přičemž start všech je společný.

Není také rozhodující, jaký druh čidla přítomnosti materiálu bude použit. Vždy je ale potřebné, aby přítomnost materiálu byla zjištěna za čidlem teploty a co nejbližší k výstupu z induktoru, čímž se získá čas k případnému přeložení výhybky před vstupem materiálu do ní.

Elektrické zapojení třídičky materiálu podle jejich teploty je v první řadě použitelné u indukčních ohřívачek v automatizovaných a robotizovaných linkách s jedním nebo dvěma induktory paralelně.

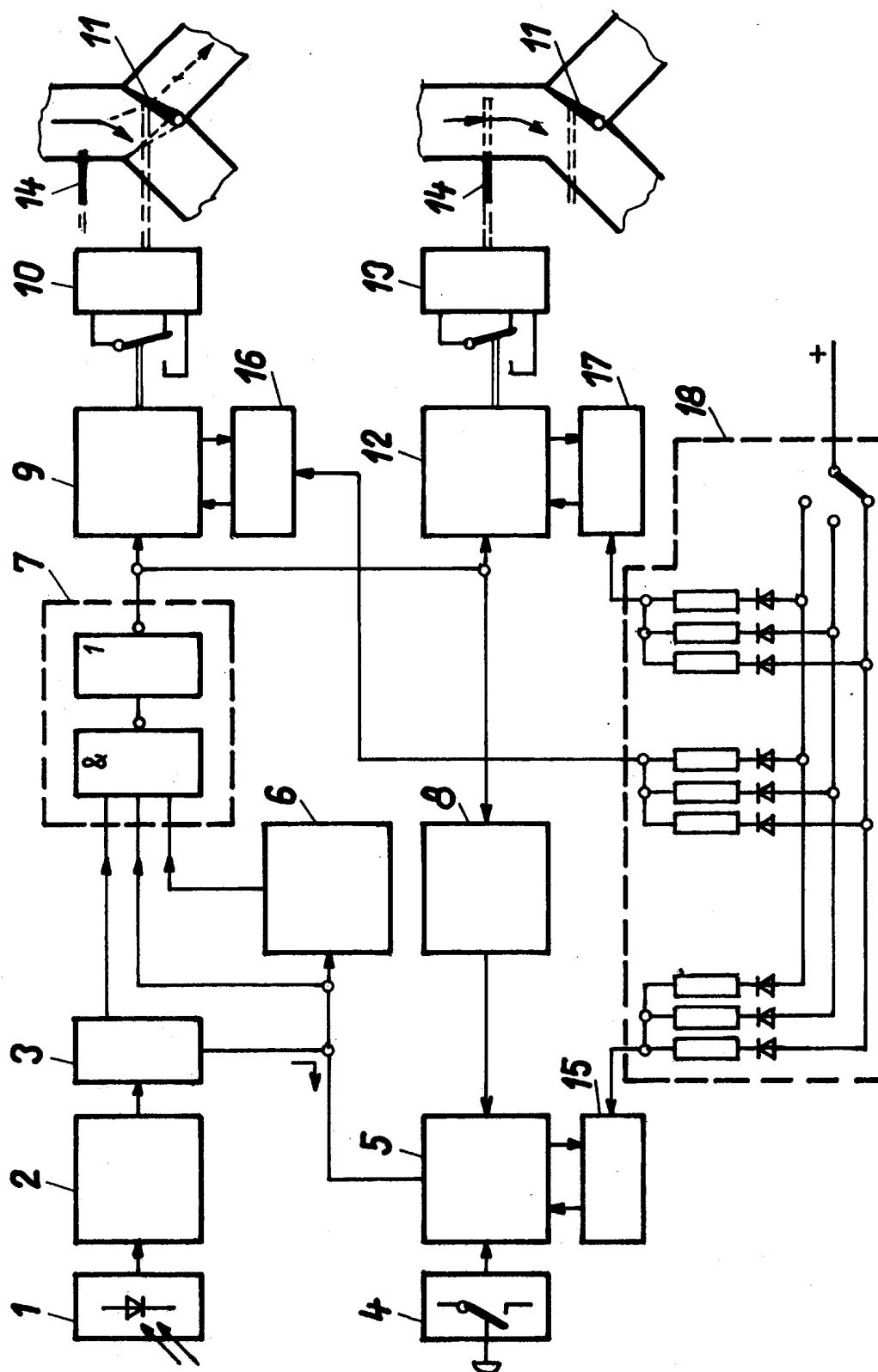
Při dvou induktorech se dvěma materiálými vstupy a dvěma výstupy se použijí dvě teplotná čidla, každé zaměřeno k jednomu výstupu a **spojená do série**. Čidlo přítomnosti materiálu může zde nahradit povel z volně programované jednotky v závislosti na poloze vytahovacího zařízení nebo i z jiného úkonu pomocných mechanismů vždy až po změření teploty materiálu.

Popsané elektrické zapojení je možné využít i ve zcela jiných oborech, kde neelektrickou veličinu lze převést na elektrický signál a vytvořit měřicí větev. Čidlo přítomnosti může být odvozeno například od polohy kola, tlaku, výšky hladiny, délky dráhy, času a podobně. **Rozhodovat lze mezi dvěma veličinami, které mají určitý vzájemný vztah a jsou tříditelné.**

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

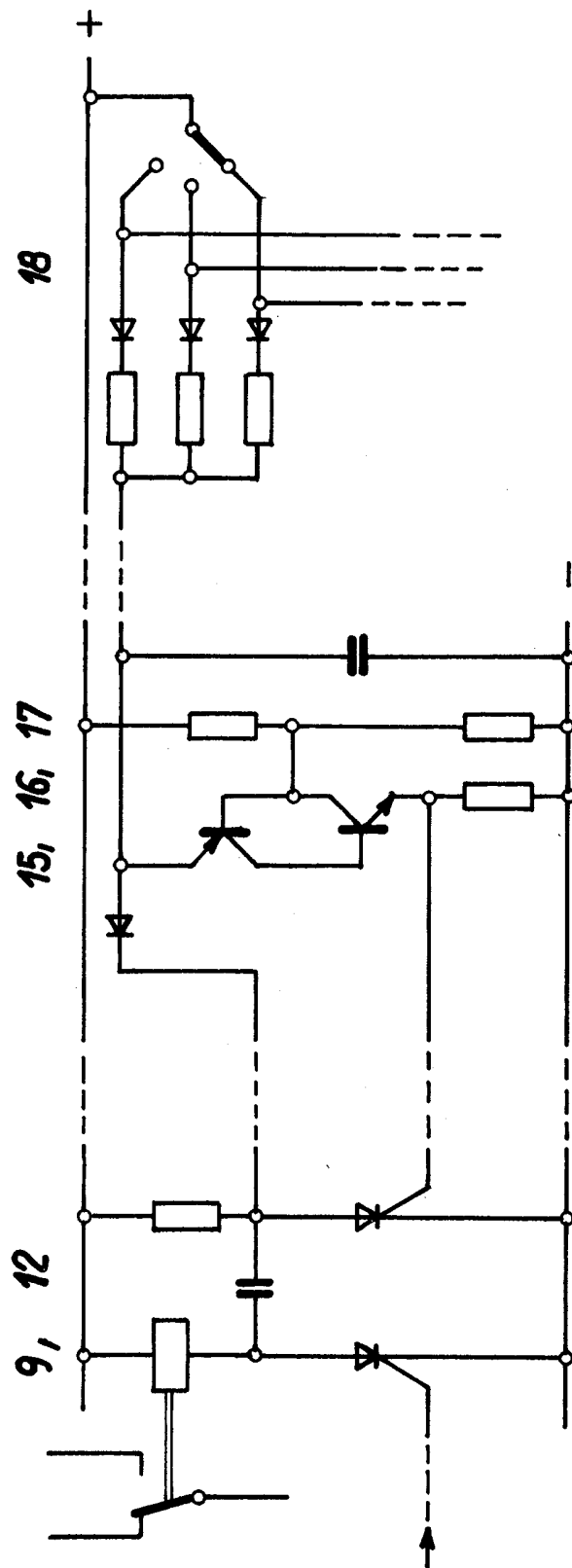
1. Elektrické zapojení třídičky kovových materiálů podle jejich teploty, zejména oceli po výstupu z induktoru indukční ohříváčky, kde teplota je měřena fotoelektrickým čidlem teploty většinou za pohybu materiálu a kde přítomnost materiálu prošlého zorným polem čidla teploty je snímána buď kontaktně, bezkontaktně, nebo odvozena od polohy pomocných mechanismů, vyznačené tím, že obsahuje vícevstupový rozhodovací obvod /7/, kde k jednomu jeho vstupu je připojena měřicí větev tvořená nejméně jedním čidlem teploty /1/, můstkovým zesilovačem s **předvolbou teploty /2/ a pamětovým** obvodem /3/, ke druhému vstupu větve synchronizační, tvořená čidlem přítomnosti materiálu /4/ s prvním časovaným klopným obvodem /5/, **ke třetímu vstupu je připojen** výstup monostabilního klopného obvodu /6/, přičemž výstup prvního časovaného klopného obvodu /5/ je vedle **spojení s druhým vstupem rozhodovacího obvodu /7/** také spojen s nulovací větví pamětového obvodu /3/, dále se vstupem monostabilního klopného obvodu /6/ a invertovaný výstup prvního časovaného klopného obvodu /5/ ještě s řídicí větví blokovacího obvodu /8/ připojeného k výstupu **rozhodovacího obvodu /7/**, kde potom výstup rozhodovacího obvodu /7/ je dále napojen nejméně na jeden, a to v pořadí druhý nebo i třetí časovaný klopný obvod /9, 12/ vázaný **dále přímo nebo i nepřímo na** výkonový ovládací stupeň /10, 13/, mechanismu, přičemž každý z časovaných klopných obvodů /5, 9, 12/ je připojen k vlastnímu časovači /15, 16, 17/ a všechny časovače /15, 16, 17/ přes odporové a diodové větve k přepínači /18/.

2 výkresy



OBR. 1

244034



OBR. 2