



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

224 153

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 17 03 80
(21) PV 1818-80

(51) Int. Cl.³ G 05 B 11/01
G 05 B 13/02

(40) Zveřejněno 29 04 83
(45) Vydáno 01 07 84

(75)

Autor vynálezu VOBORSKÝ ZDENĚK ing. CSc., PRAHA
URBAN ANTONÍN ing., PRAHA

(54) Zapojení pro rozdělování toku plynných médií do paralelních potrubních větví

224 153

Vynález se týká zapojení pro rozdělování toku plyných médií do dvou a více paralelních potrubních větví, zejména při automatické regulaci teplotního režimu regenerativních, regenerativně rekuperativních nebo reverzačních výměníků tepla, dále regenerátorů u zařízení na dělení vzduchu procesem za hlubokých teplot. Regenerátory jsou uspořádány zpravidla do dvojice a média proudící přes regenerátory v každé dvojici se periodicky přepínají. V tzv. teplé periodě proudí regenerátorem vzduch vstupující do dělicího zařízení, po přepnutí proudí v tzv. studené periodě týmž regenerátorem opačným směrem produkt dělení. Teplá a studená perioda jsou u regenerátorů téže dvojice v protifázi a tvoří cyklus. Přepínání toků médií u soustavy regenerátorů složené z více dvojic jsou vůči sobě posunuta tak, aby například u dvou dvojic bylo posunutí o čtvrtinu cyklu, u tří dvojic o šestinu cyklu atd.

Správná technologická funkce regenerátorů ve dvojici je podmíněna tím, že charakteristická měřená veličina - většinou teplota - má ve stanoveném okamžiku a místě shodnou hodnotu. Shodného technologického režimu v obou regenerátorech dvojice se dosahuje např. časovým posouváním reverzačních okamžiků. Správná technologická funkce celé soustavy regenerátorů spočívá ve vyrovnaní technologického stavu u všech dvojic regenerátorů. Zpravidla se to provádí regulační klapkou, uspořádanou v potrubí přivádějícím vstupní vzduch do každého páru regenerátorů.

Je známo několik systémů pro automatické řízení regulačních klapek. Pro soustavu dvou dvojic regenerátorů se používají spřažené klapky se základní polohou nastavení 45° , nebo klapky ovládané táhlem s výřezy a tlačené pružinou do zcela otevřené polohy; dále, zejména v případě více než dvou dvojic regenerátorů, se používají klapky ovládané samostatnými elektropohony, kdy je přestavována klapka do regulovaného páru regenerátorů na základě porovnání teploty v regulovaném páru ve vztahu k průměrné teplotě ve všech ostatních párech. Je známo též provedení, kdy je užito členění soustavy regenerátorů na dvojici regulovanou a ostatní dvojice, avšak jedna dvojice regenerátorů tzv. "volná" se řídí ručně. Regulační zásahy u regulovaných dvojic se provádějí postupně a tvoří cyklus. Jiný systém řídí automaticky všechny dvojice a je doplněn periodickým simultánním otevíráním všech regulačních klapek až do doby, kdy alespoň jedna dosáhne zcela otevřené polohy.

Dosud známé způsoby rozdělování toku médií vykazují některé nevýhody. Jsou buď energeticky náročnější pro vyšší tlakovou ztrátu na regulačních klapkách, nebo jsou využitelné jen u soustav se dvěma páry regenerátorů, u více než dvou párů je jeden pár bez automatického řízení, nebo systém se simultánním otevíráním všech regulačních klapek má nevýhodu v tom, že regulační zásahy jsou rozděleny do dvou časově posunutých úkonů a vyžaduje řízení složitým zařízením, např. samočinným počítačem, a v případě, že klapka do regu-

224 153

lovaného páru je ve zcela otevřené poloze a regulátor žádá ještě otevřít, neprovede se regulační zásah žádný.

Uvedené nedostatky odstraňuje zapojení pro rozdělování toku plynných médií do více paralelních potrubních větví zejména při automatické regulaci teplotního režimu dvou a více párů regenerátorů, dosahující minimální celkové tlakové ztráty v cestě vstupního vzduchu do všech párů regenerátorů podle vynálezu, spočívající v tom, že

- pracovní kontakt prvního automatického regulátoru prvního regulovaného páru regenerátorů porovnávajícího teploty v regenerátorech prvního regulovaného páru měřené teploměry je spojen s koncovým přepínačem elektropohonu pro otevírání klapky pro vstup vzduchu do prvního regulovaného páru regenerátorů, tento koncový přepínač elektropohonu je spojen s paralelními pracovními kontakty příslušejícími elektromagnetickým relé, jejichž budicí vinutí jsou připojena na výstupní svorku pracovní polohy koncového přepínače elektropohonu pro ovládání klapky pro vstup vzduchu do všech ostatních párů regenerátorů, a z nichž zbývající kontakt je synchronně sepnut s ovládacím elektrickým kontaktem pro otevírání klapky pro vstup vzduchu do prvního regulovaného páru regenerátorů a protější svorky paralelních kontaktů jsou spojeny s živou svorkou vinutí pro otevírání u elektropohonu první klapky, dále je koncový přepínač propojen přes pracovní kontakt jednak na druhý koncový přepínač pro zavírání klapky pro vstup

vzduchu do druhého regulovaného páru regenerátorů, jednak na pracovní kontakt, který je v sérii přes koncový přepínač pro zavírání klapky pro vstup vzduchu do třetího regulovaného páru regenerátorů, a dále přes pracovní kontakt a v sérii přes koncový přepínač pro zavírání klapky pro vstup vzduchu do posledního regulovaného páru regenerátorů, zatímco

- pracovní kontakt pro zavírání prvního automatického regulátoru prvního regulovaného páru regenerátorů porovnávajícího teploty v regenerátorech prvního regulovaného páru měřené teploměry je propojen přes paralelně zapojené klidové kontakty elektromagnetických relé, buzených ovládacím elektrickým signálem pro otevírání klapek na vstupním vzduchu do všech ostatních párů regenerátorů po dobu, kdy zmíněné klapky jsou v jiné než úplně otevřené poloze, a přes koncový přepínač v pracovní poloze pro zavírání na živou svorku vinutí pro zavírání u elektropohonu ovládajícího klapku na vstupním vzduchu do regulovaného páru regenerátorů, dále tentýž kontakt pro zavírání klapky na vstupním vzduchu do prvního regulovaného páru regenerátorů je propojen přes paralelně zapojené pracovní kontakty, které jsou sepnuty alespoň po dobu sepnutí kontaktu pro zavírání klapky na vstupním vzduchu do prvního regulovaného páru regenerátorů a přes koncové přepínače pro otevírání a přes paralelně zapojené pracovní kontakty, z nichž jedny přísluší elektromagnetickým relé, buzeným ovládacím elektrickým signálem pro otevírání klapek na vstupním vzduchu do všech ostatních párů regenerátorů,

224 153

a to po dobu, kdy klapky jsou v jiné než v plně otevřené poloze, a z nichž jeden zbývající je pracovní kontakt, který je sepnut alespoň po dobu sepnutí kontaktu pro otevírání klapky na vstupním vzduchu do prvního regulovaného páru regenerátorů na živou svorku vinutí pro otevírání u elektropohonů pro klapky na vstupním vzduchu do všech ostatních párů regenerátorů, přičemž další propojení vyplývají z toho, že úlohu prvního regulovaného páru regenerátorů postupně přebírá další pár regenerátorů a první regulovaný pár se zařadí mezi ostatní páry regenerátorů, až se postupně všechny páry regenerátorů vystřídají v úloze prvního regulovaného páru regenerátorů.

Minimální celkové tlakové ztráty v cestě vstupního vzduchu všech párů regenerátorů se dosahuje tím, že automatickým regulátorem ovládaný regulační orgán - s výhodou klapka uspořádaná v potrubí pro vstupní vzduch - do každého ze všech párů regenerátorů je přestavován s cílem, aby alespoň jedna ze všech klapek byla vždy v maximálně otevřené poloze a pro získání regulační odchylky se páry regenerátorů člení na první regulovaný pár a na ostatní páry, přičemž technologický stav v prvním regulovaném páru se hodnotí ve vztahu k průměrnému technologickému stavu ve všech ostatních párech, a to na základě hodnoty charakteristické měřené veličiny - s výhodou např. teploty -, a přestavování regulačních klapek se provádí tak, aby technologický stav ve všech párech regenerátorů byl shodný a regulační zásahy v přestavování regulačních klapek se provádějí podle algoritmu:

- v případě, že se má právě regulovaná regulační klapka na vstupním vzduchu do prvního regulovaného páru otevírat, otevírá se jen tehdy, když je v jiné než v plně otevřené poloze; v případě, že již je nebo se právě přestaví do plně otevřené polohy, přepojí se ovládací signál na ovládání klapky vstupního vzduchu do všech ostatních párů, avšak s opačným smyslem regulačních zásahů, takže od toho okamžiku se současně všechny klapky do ostatních párů regenerátorů, a to i po dobu trvání téhož ovládacího signálu, simultánně zavírají;

- v případě, že se má regulační klapka na vstupním vzduchu do prvního regulovaného páru zavírat, zavírá se jen tehdy, když alespoň jedna z klapky vstupního vzduchu do všech ostatních párů je v plně otevřené poloze; v případě, že tomu tak není, nejdříve se klapky do všech ostatních párů simultánně otevírají, a to tak dlouho a jen tak dlouho, až alespoň jedna z těchto ostatních klapky dosáhne plně otevřené polohy a od tohoto okamžiku se všechny klapky na vstupním vzduchu do všech ostatních párů přestanou přestavovat a klapka na vstupním vzduchu do prvního regulovaného páru se zavírá až do skončení ovládacího signálu pro zavírání, přičemž členění párů regenerátorů na první regulovaný pár a ostatní páry se cyklicky mění v tom smyslu, že po ukončeném regulačním zásahu u prvního páru zaujme úlohu regulovaného páru druhý pár regenerátorů a první regulovaný pár se zařadí mezi ostatní páry regenerátorů; v dalších periodických krocích zaujímá úlohu prvního regulovaného

224 153

páru vždy další ze zbývajících ostatních párů regenerátorů, až se všechny páry vystřídají; pak začíná další cyklus a ten se stále opakuje.

Na připojených výkresech je schematicky znázorněn příklad zapojení pro rozdělování toku plyných médií do paralelních potrubních větví podle vynálezu, kde obr. 1 představuje propojení tří párů regenerátorů P1 až P3 potrubím pro procesní média. Jednotlivé regenerátory uvnitř páru se rozlišují indexy a, b; tyto indexy se analogicky používají k rozlišení i ostatních veličin u jednotlivých regenerátorů příslušného páru. Na obr. 2 je vyznačeno schéma elektrického zapojení pro přenos elektrických signálů a pro spínání pracovních kontaktů za účelem ovládání a přestavování klapek 1 až 3 tak, aby byla vždy alespoň jedna klapka v plně otevřené poloze.

Linie 4 na obr. 1 je linií vstupního vzduchu do soustavy regenerátorů, která se rozvětňuje do odboček vybavených klapkami 1 až 3 na vstupu do teplého konce párů regenerátorů P1 až P3. Linie 5 je linií výstupního ochlazeného vzduchu. Linie 6 je linií chladného zpětného média napojená na studený konec párů regenerátorů P1 až P3. Linie 7 je linií ohřátých zpětných médií připojená na teplý konec párů regenerátorů P1 až P3. Každý pár regenerátorů P1 až P3 má svůj automatický regulátor A1 až A3 s teplotními čidly T1a, b až T3a, b a s regulačními klapkami 1 až 3.

Vzduch vstupuje do soustavy regenerátorů po linii 4 (obr. 1), která se rozvětjuje do odboček vybavených klapkami 1 až 3 za účelem rozdělování a regulace množství vzduchu do jednotlivých párů regenerátorů P1 až P3. Po průchodu regenerátory vzduch vystupuje po linii 5, zpětné médium se přivádí do soustavy regenerátorů po linii 6 a vystupuje po linii 7. Charakteristické hodnoty o teplotním režimu jednotlivých regenerátorů P1a, b až P3a, b jsou snímány čidly T1a, b až T3a, b, zpracovávány v automatických regulátorech A1 až A3, načež podle výsledku jsou regulovány klapky 1 až 3.

Pracovní kontakt S1 (obr. 2) prvního automatického regulátoru A1 prvního regulovaného páru P1 regenerátorů, porovnávacího teploty v regenerátorech P1a, P1b prvního regulovaného páru měřené teploměry T1a, T1b, je spojen s koncovým přepínačem O1 elektropohonu ovládajícího otevírání klapky 1 na vstupním vzduchu do prvního regulovaného páru P1 regenerátorů, tento koncový přepínač O1 elektropohonu je spojen s paralelními pracovními kontakty, z nichž jedny IR2, IR3 přísluší elektromagnetickým relé R2, R3, jejichž budicí vinutí jsou připojena na výstupní svorku pracovní polohy koncového přepínače O2, O3 elektropohonů ovládajících klapky 2, 3 na vstupním vzduchu do ostatních párů P2, P3 regenerátorů, a z nichž jeden zbývající BS1 je pracovní kontakt, synchronně sepnutý s S1, a protější svorky paralelních kontaktů IR2, IR3 jsou spojeny s živou svorkou vinutí pro otevírání u elektropohonu této klapky 1, dále tentýž pracovní kontakt S1 prvního automatického

224 153

regulátoru A1 prvního regulovaného páru P1 regenerátorů je propojen přes přepnutý koncový přepínač O1 pro otevírání zmíněné klapky 1 a přes paralelně zapojené pracovní kontakty řady AS tak, že je propojen přes pracovní kontakt 1AS1 a v sérii přes koncový přepínač Z2 v pracovní poloze pro zavírání klapky 2 na vstupu vzduchu do druhého páru P2 regenerátorů, přes pracovní kontakt 2AS1 a v sérii přes koncový přepínač Z3 v pracovní poloze pro zavírání klapky 3 na vstupu vzduchu do třetího páru P3 regenerátorů vždy na živé svorky vinutí pro zavírání elektropohonů pro ovládání klapky 2, 3 na vstupu vzduchu do ostatních párů P2, P3 regenerátorů, přičemž kontakty řady AS jsou sepnuty v době sepnutí kontaktu S1, kdy existuje ovládací elektrický signál pro otevírání klapky 1 na vstupu vzduchu do regulovaného páru 1 regenerátorů, a dále:

pracovní kontakt M1 pro zavírání u prvního automatického regulátoru A1 prvního regulovaného páru P1 regenerátorů, porovnávacího teploty v regenerátorech P1a, P1b regulovaného páru měřené teploměry T1a, T1b, je propojen přes paralelně zapojené klidové kontakty 1R2, 1R3 elektromagnetických relé R2, R3, buzených ovládacím elektrickým signálem pro otevírání klapky na vstupním vzduchu do ostatních párů P2, P3 regenerátorů, a přes koncový přepínač Z1 v pracovní poloze pro zavírání na živou svorku vinutí pro zavírání u elektropohonu ovládajícího klapku 1 na vstupním vzduchu do regulovaného páru 1 regenerátorů, dále tentýž kontakt M1 pro zavírání klapky 1 na vstupním vzduchu do regulovaného páru P1 regenerátorů je

propojen přes paralelně zapojené pracovní kontakty 1AM1 a 2AM1, synchronně sepnuté s kontaktem pro zavírání M1 klapky 1 na vstupním vzduchu do regulovaného páru P1 regenerátorů, a přes koncové přepínače pro otevírání O2, O3 a přes paralelně zapojené pracovní kontakty, z nichž jedny IIR1, IIR3 a IIIR1, IIIR2 přísluší elektromagnetickým relé R1, R3 a R1, R2 a R1, R2, R3, buzeným ovládacím elektrickým signálem pro otevírání klapky 2, 3 na vstupním vzduchu do ostatních párů P2, P3 regenerátorů, a to po dobu, kdy klapky 2, 3 jsou v jiné než v plně otevřené poloze, a z nichž jeden zbývající je pracovní kontakt BS2, BS3, synchronně sepnutý s kontaktem S1 pro otevírání klapky 1 na vstupním vzduchu do regulovaného páru P1 regenerátorů na živou svorku vinutí pro otevírání u elektropohonů pro klapky 2, 3 na vstupním vzduchu do ostatních párů P2, P3 regenerátorů, přičemž další propojení vyplývají z toho, že úlohu regulovaného páru P1 regenerátorů postupně přebírá další pár P2 z ostatních párů P2, P3 regenerátorů a dosud regulovaný pár P1 se zařadí mezi ostatní pár P3 regenerátorů, až se postupně všechny páry regenerátorů P1, P2, P3 vystřídají v úloze regulovaného páru regenerátorů.

Ovládací signály vystupují z automatických regulátorů A1 až A3 (obr. 2), které zpracovávají hodnoty měřených teplot snímaných čidly T1a, b až T3a, b v jednotlivých regenerátorech P1a, b až P3a, b. Páry regenerátorů P1 až P3 jsou členěny na pár regulovaný a ostatní páry. Jako výchozí stav uvažujeme, že regulovaný pár je P1. Po skončení regulačního

224 153

zásahu pro pár prvý P1, řízený automatickým regulátorem A1, se struktura členění změní tak, že regulovaný pár je pár druhý P2 a ostatní páry jsou pár prvý P1 a třetí P3. Po skončení regulačního zásahu pro pár druhý P2 se struktura členění změní tak, že regulovaný pár je pár třetí P3 a ostatní páry jsou pár prvý P1 a druhý P2. Tím se ukončí cyklus změn členění párů a ten se stále opakuje. Automatický regulátor A1 hodnotí měřené teploty v regulovaném páru P1 ve vztahu k průměrným teplotám v ostatních párech P2, P3 a vysílá ovládací signál S1, M1 pro změnu množství vzduchu vstupujícího do regulovaného páru P1 ve vztahu k množství vstupujícího vzduchu do ostatních párů P2, P3.

Sepnutí pracovního kontaktu S1 znázorňuje existenci ovládacího signálu pro otevírání klapky 1 do prvního páru regenerátorů P1. Současně s kontaktem S1 je sepnut pracovní kontakt BS1 a kontakty 1AS1 a 2AS1. Není-li klapka 1 v plně otevřené poloze, je koncový přepínač O1 v dolní poloze a ovládací signál se dostává na živou svorku vinutí pro otevírání elektropohonu klapky 1. Trvá-li sepnutí kontaktu S1 i po přestavení klapky 1 do plně otevřené polohy, ovládací signál se přes sepnuté kontakty 1AS1 a 2AS1 dostává na koncové přepínače Z2, Z3 a na vinutí pro zavírání klapky 2, 3 druhého a třetího páru regenerátorů P2, P3.

Sepnutí pracovního kontaktu M1 znázorňuje existenci ovládacího signálu pro zavírání klapky 1 do prvního páru regenerátorů P1. Současně s kontaktem M1 jsou sepnuty pracovní kontakty

1AM1 a 2AM1. Není-li ani klapka 2 do druhého páru P2, ani klapka 3 do třetího páru P3 v plně otevřené poloze, jsou nabuzena relé R2 a R3 a ovládací signál se nedostává na živou svorku vinutí pro zavírání klapky 1 do prvního páru P1 regenerátorů, ale tento signál se dostává přes sepnuté kontakty 1AM1 a 2AM1, dále přes koncové přepínače O2, O3 klapek 2, 3 a přes sepnuté klidové kontakty relé 2R2 a 2R3 na živou svorku vinutí pro otevírání klapek 2, 3 do druhého a třetího páru regenerátorů P2, P3. Když alespoň jedna z klapek 2, 3 do druhého a třetího páru regenerátorů P2, P3 se plně otevře, přepne se její koncový přepínač O2, O3 pro otevírání, obě klapky 2, 3 se přestanou otevírat, protože relé R2, popřípadě R3, se odbudí a potom ovládací signál se přes klidový kontakt 1R2 a 1R3 relé R2, popřípadě R3, a přes koncový přepínač pro zavírání Z1 dostává na živou svorku vinutí pro zavírání klapky 1 do prvního páru.

Popsaný postup ovládacích signálů probíhá i v době regulování druhého páru P2, popřípadě třetího páru P3 regenerátorů. Spínání kontaktů řady AS, BS a AM je řízeno buď pomocí relé buzených signálem S a M, nebo vačkami na časovém bubnu řídícím měřicí, regulační, protihavarijní a signalizační úkony při provozu soustavy regenerátorů.

Dolní kontakty koncových přepínačů Z1 až Z3 jsou zakresleny bez zapojení, protože pro účel ovládání klapek 1 až 3 nejsou využity. Zcela zavřená poloha klapek je z technologického hlediska nereálná.

224 153

Alternativní řešení řídicí automatiky může mít jeden společný automatický regulátor cyklicky přepínaný na regulovaný pár regenerátorů.

Reléová kontaktová automatika podle vynálezu je využitelná i pro ruční řízení chodu regenerátorových párů, nebo pro rozdělování toku jiných než plynných, například kapalných médií do paralelních potrubních větví.

Plně otevřená poloha regulační klapky je určena seřizováním koncového přepínače pro otevírání popřípadě mechanickým dorazem a nemusí se přesně shodovat s polohou klapkového kotouče, určenou souosým směrem a osou potrubí.

Při více než třech párech regenerátorů je řídicí automatika podle vynálezu obdobná s tím rozdílem, že soustava regenerátorových párů se člení na první regulovaný pár P1 a zbývající počet párů P2 až Pn tvoří skupinu ostatních párů. Počet paralelních kontaktů a relé se úměrně zvyšuje.

Řízením klapek podle vynálezu se dosahuje toho, že alespoň jedna klapka je v plně otevřené poloze a přivřeny jsou pouze klapky těch párů regenerátorů, do nichž třeba množství vstupního vzduchu omezit. Technickým přínosem řízení klapek podle vynálezu je dosažení minimální tlakové ztráty na regulačních klapkách, přičemž úkony otevírání a zavírání probíhají za existence téhož ovládacího signálu z automatického regulátoru.

P ř e d m ě t v y n á l e z u

224 153

1. Zapojení pro rozdělování toku plynných médií do paralelních potrubních větví, zejména při automatické regulaci teplotního režimu regenerátorů, dosahující minimální celkové tlakové ztráty v cestě vstupního vzduchu do páru regenerátorů, kdy automatickým regulátorem ovládaný regulační orgán, s výhodou klapka uspořádaná v potrubí pro vstupní vzduch do každého ze všech párů regenerátorů, je přestavován s cílem, aby alespoň jedna ze všech klapek byla v maximálně otevřené poloze, a pro získání regulační odchylky se páry regenerátorů člení na prvý regulovaný pár a na ostatní páry, přičemž technologický stav v regulovaném páru se hodnotí ve vztahu k průměrnému technologickému stavu ve všech ostatních párech, a to na základě hodnoty charakteristické měřené veličiny, například teploty, v y z n a č e n é t í m , že pracovní kontakt (S1) prvního automatického regulátoru (A1) prvního regulovaného páru (P1) regenerátorů porovnávajícího teploty v regenerátorech (Pla, Plb) regulovaného páru

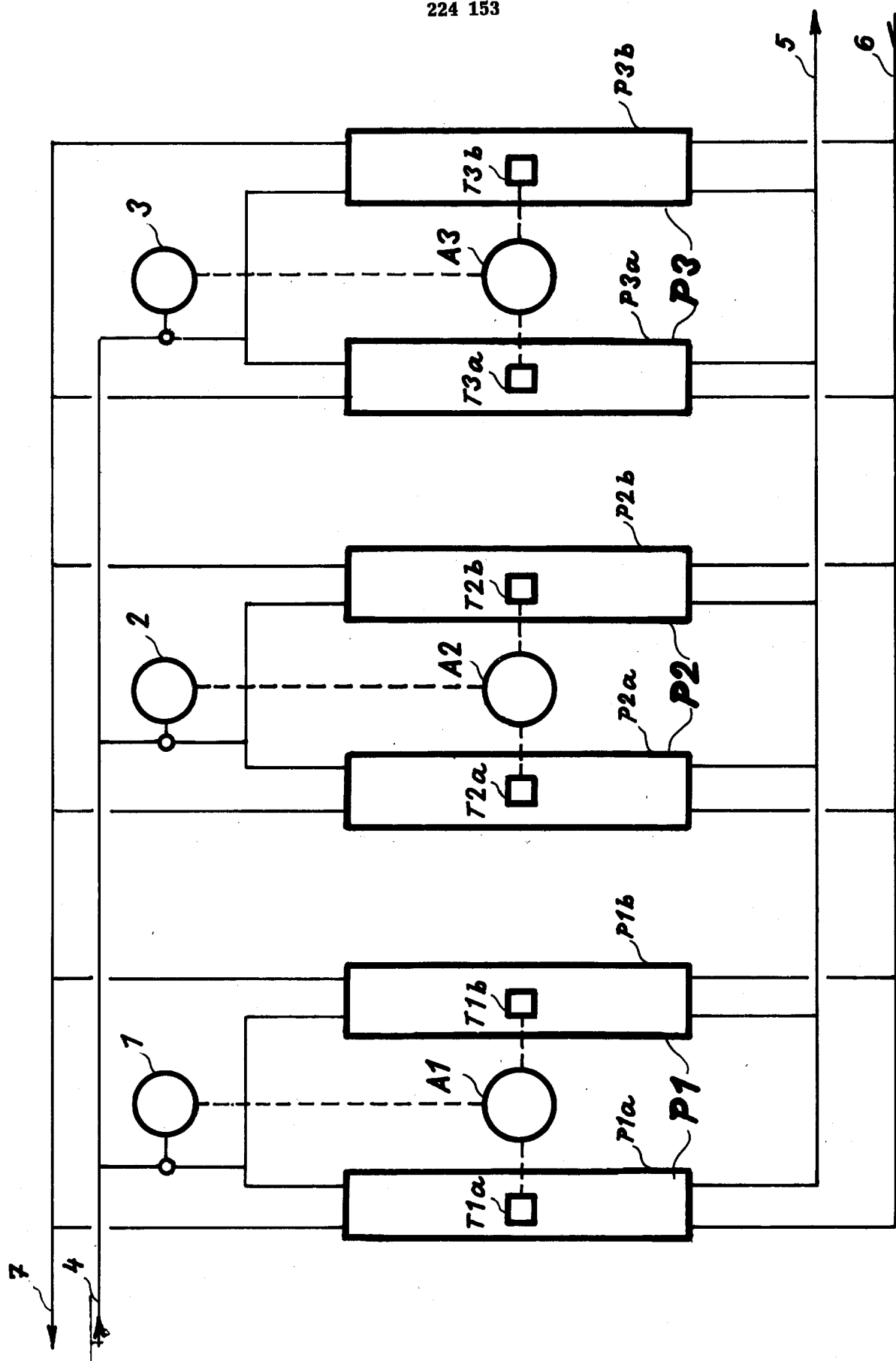
je spojen s koncovým přepínačem (O1) elektropohonu pro otevírání klapky (1) pro vstup vzduchu do prvního regulovaného páru (P1) regenerátorů, tento koncový přepínač (O1) elektropohonu je spojen s paralelními pracovními kontakty (IR2, IR3 až IRn) příslušejícími elektromagnetickým relé (R2, R3 až Rn), jejichž budicí vinutí jsou připojena na výstupní svorku pracovní polohy koncového přepínače (O2, O3 až On) elektropohonů pro ovládání klapky (2,3 až n) pro vstup

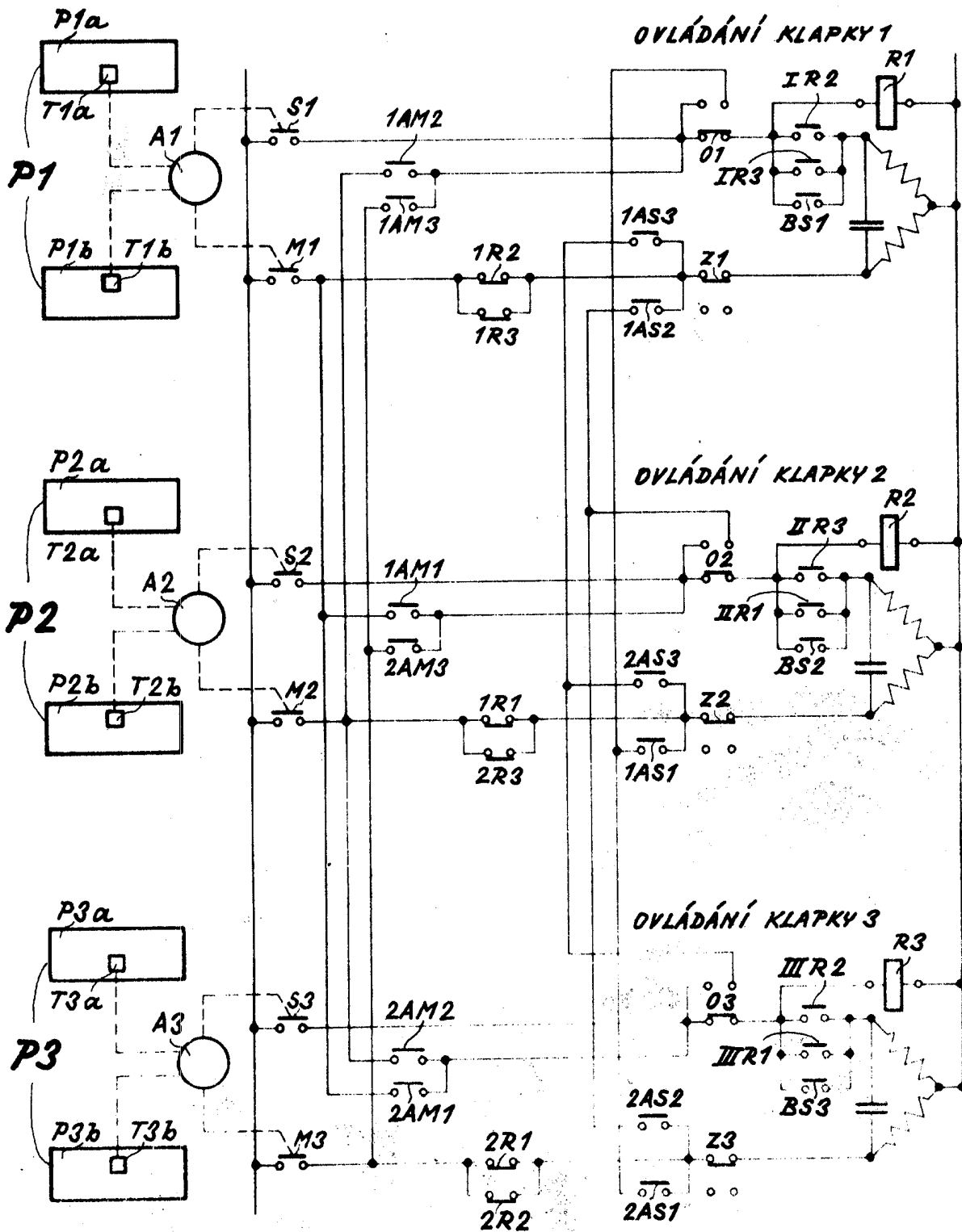
224 153

vzduchu do všech ostatních párů (P2, P3 až Pn) regenerátorů, protějščí svorky paralelních kontaktů (IR2, IR3 až IRn a BS1) jsou spojeny s živou svorkou vinutí pro otevírání u elektro-pohonu první klapky (1), dále je koncový přepínač (O1) propo- jen přes pracovní kontakt (1AS1) jednak na druhý koncový pře- pínač (Z2) pro zavírání klapky (2) pro vstup vzduchu do dru- hého regulovaného páru, jednak na pracovní kontakt (2AS1), který je propojen v sérii přes koncový přepínač (Z3) pro za- vírání klapky (3) pro vstup vzduchu do třetího regulovaného páru regenerátorů, a dále přes pracovní kontakt ((n - 1)AS1) a v sérii přes koncový přepínač (Zn - 1) pro zavírání klapky (n) pro vstup vzduchu do posledního regulovaného páru (Pn) regenerátorů, zatímco pracovní kontakt (M1) pro zavírání prv- ního automatického regulátoru (A1) prvního regulovaného páru (P1) regenerátorů

je propojen přes paralelně zapojené klidové kontakty (1R2, 1R3 až 1Rn) elektromagnetických relé (R2, R3 až Rn), buzených ovládacím elektrickým signálem pro otevírání klapky na vstup- ním vzduchu do všech ostatních párů (P2, P3 až Pn) regenerá- torů, dále ^{pracovní} ~~tentýž~~ kontakt (M1) pro zavírání klapky (1) na vstupním vzduchu do prvního regulovaného páru (P1) regene- rátorů je propojen přes paralelně zapojené pracovní kontakty (1 až (n - 1)AM1) synchronně sepnuté a přes koncové přepínače pro otevírání (O2, O3 až On) a přes paralelně zapo- jené pracovní kontakty, z nichž jedny (IIR1, IIR3 až IIRn a IIIR1, IIIR2, IIIR4 až IIIRn a IVR1, IVR2, IVR3, IVR5 až IVRn

ak nR1, nR2 až nRn - 1) přísluší elektromagnetickým relé
(R1, R3 až Rn a R1, R2, R4 až Rn a R1, R2, R3, R5 až Rn)
, buzeným ovládacím elektrickým signá-
lem pro otevírání klapky (2, 3 až n) na vstupním vzduchu
do všech ostatních párů (P2, P3 až Pn) regenerátorů, a
z nichž zbývající je pracovní kontakt (BS2, BS3 až BSn),
pracovním kontaktem
synchronně sepnutý s (S1) na živou svorku vinutí pro ote-
vírání u elektropohonů pro klapky (2, 3 až n) na vstupním
vzduchu do všech ostatních párů (P2, P3 až Pn) regenerátorů.





Obr. 2