



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

202 674

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 29 11 76
(21) PV 7722-76

(51) Int. Cl. H 02 M 3/06

(40) Zveřejněno 30 05 80

(45) Vydáno 01 06 83

(75)

Autor vynálezu

RATAJ MIROSLAV, PRAHA

(54) Zapojení umožňující paralelní spojení výstupů více stabilizovaných zdrojů napětí

1

Vynález se týká zapojení, které umožňuje spolehlivou funkci dvou i více stabilizovaných zdrojů, nastavených přibližně na stejná napětí a propojených výstupy paralelně. Při tomto spojení může být získán dvou nebo vícenásobný výstupní proud, je zajištěna požadovaná hodnota výstupního napětí, přičemž jsou zachovány původní stabilizační vlastnosti, a je zajištěna podmínka rovnoměrného proudového zatížení všech zdrojů.

Běžné stabilizované zdroje napětí nelze propojovat výstupy paralelně a dosáhnout tak větších hodnot výstupních proudů. Rozdělení výstupních proudů mezi stabilizovanými zdroji napětí je závislé na hodnotách jejich výstupních napětí, na vnitřních odporech výstupů a na jejich vzájemné napěťové stálosti. Zdroj o větším výstupním napětí uzavře stabilizační vazbu zdroje o nižším výstupním napětí a celkový proud zátěže protéká pouze zdrojem o větším výstupním napětí. Takovéto propojení zdrojů je velmi nestabilní a je prakticky nepoužitelné.

Výše uvedené nedostatky jsou odstraněny zapojením umožňujícím paralelní spojení výstupů více stabilizovaných zdrojů napětí podle vynálezu, jehož podstatou je, že v řadě n výstupy paralelně spojených zdrojů má každý zdroj v jednom výstupu stejně zapojen předřadný odpor, jedním vývodem na jeho druhý výstup a druhým vývodem na druhý vstup srovnávacího obvodu, výstupem připojeného na integrační RC člen, mezi jehož výstup a výstup

202 874

zdroje referenčního napětí je připojen odporový dělič, spojený středním vývodem s jedním vstupem stejnosměrného zesilovače, přičemž první vstup a druhý vstup srovnávacího obvodu se propojují na propojovací prostředek.

Pomocí vynalezeného zapojení je možno bez obtíží sestavovat paralelním spojením výstupů více zdrojů libovolné zdrojové jednotky stejného výstupního napětí a dosáhnout větších hodnot výstupních proudů při zachování původních stabilizačních vlastností.

Na připojených výkresech jsou znázorněna čtyři zapojení podle vynálezu. Na obr. 1 je zapojení vyrovnávací zpětné vazby mezi stabilizovanými zdroji napětí, kde každý následující zdroj se přizpůsobuje svou hodnotou proudu předchozímu zdroji. Na obr. 2 je zapojení, ve kterém je zaveden uzavřený okruh vyrovnávacích zpětných vazeb mezi stabilizovanými zdroji napětí. Na obr. 3 je zapojení, ve kterém vyrovnávací zpětné vazby jsou závislé na prvním stabilizovaném zdroji napětí. Na obr. 4 je zapojení, ve kterém vyrovnávací zpětné vazby zdrojů jsou závislé na prvním stabilizovaném zdroji a tento opět na n -tém stabilizovaném zdroji.

První příklad vynalezeného zapojení je nakreslen na obr. 1. Na zátěž B jsou propojeny paralelně výstupy stabilizované zdroje $1, 2$ až n . Vnitřní zapojení všech zdrojů jsou stejná, proto bude blíže popsáno pouze spojení obvodů prvního zdroje 1 . Nestabilizovaný zdroj 101 je propojen jedním vývodem přes regulační stupeň 102 s prvním výstupem 111 a druhým vývodem je propojen přes předřadný odpor 110 s druhým výstupem 116 . Ovládací vstup regulačního stupně 102 je spojen s výstupem stejnosměrného zesilovače 103 , jehož první vstup je spojen přes zpětnovazební napěťovou svorku 112 se zátěží B a jehož druhý vstup je spojen přes odporový dělič $104, 106$ jednak se zdrojem referenčního napětí 105 a jednak přes integrační RC člen $107, 108$ s výstupem srovnávacího obvodu 109 . Srovnávací obvod 109 může být výhodně realizován jako diferenciální stejnosměrný zesilovač. Uvedený příklad vyrovnávací zpětné vazby mezi stabilizovanými zdroji napětí, realizovaný propojovacím prostředkem A na obr. 1, porovnává výstupní proudy druhého zdroje s prvním a každého dalšího s předešlým. Propojovací prostředek A tvoří zapojení spoju, ve kterém je spojen první vstup 113 s druhým vstupem 114 srovnávacího obvodu 109 prvního zdroje 1 a ve kterém druhý vstup 114 srovnávacího obvodu 109 prvního až $n-1$ -tého zdroje 1 až $n-1$ je zapojen na první vstup 113 srovnávacího obvodu 109 zdroje v řadě následujícího.

Druhý příklad vynalezeného zapojení je nakreslen na obr. 2. Vnitřní spojení jednotlivých obvodů zdrojů $1, 2$ až n je stejné jako v předchozím příkladě zapojení. Propojovací prostředek A na obr. 2 tvoří zapojení, ve kterém první vstup 113 srovnávacího obvodu 109 prvního zdroje 1 je spojen na druhý vstup 114 srovnávacího obvodu 109 n -tého zdroje n a ve kterém druhý vstup 114 srovnávacího obvodu 109 prvního až $n-1$ -tého zdroje 1 až $n-1$ je zapojen na první vstup 113 srovnávacího obvodu 109 zdroje v řadě následujícího.

Třetí příklad vynalezeného zapojení je nakreslen na obr. 3. Vnitřní spojení jednotlivých obvodů zdrojů $1, 2$ až n je opět stejné jako u předešlých příkladů. Propojovací pro-

středek A na obr. 3 tvoří zapojení, ve kterém první vstup 113 je spojen s druhým vstupem 114 srovnávacího obvodu 109 prvního zdroje 1 a ve kterém jsou spolu spojeny první vstupy 113 zdrojů 1 až n.

Čtvrtý příklad vynalezeného zapojení je nakreslen na obr. 4. Vnitřní spojení jednotlivých obvodů zdrojů 1, 2 až n je opět stejné jako u předešlých příkladů zapojení. Odlišně je zapojen propojovací prostředek A. Tento vytváří zapojení, ve kterém první vstup 113 srovnávacího obvodu 109 prvního zdroje 1 je spojen s druhým vstupem 114 srovnávacího obvodu 109 n-tého zdroje n a ve kterém druhý vstup 114 srovnávacího obvodu 109 prvního zdroje 1 je spojen s prvním vstupem 113 srovnávacího obvodu 109 druhého až n-tého zdroje 2 až n.

Činnost vynalezeného zapojení na obr. 1 probíhá následovně: Proud, protékající předřadným odporem 110 prvního zdroje 1, vytvoří na něm napěťový úbytek, který je srovnáván ve srovnávacím obvodu 109 druhého zdroje 2. Výstupní napětí srovnávacího obvodu 109 v druhém zdroji 2 je vedeno přes integrační RC člen 107, 108 v druhém zdroji 2, který omezuje frekvenční pásmo vyrovnávací zpětné vazby a zajišťuje stálost vyrovnávací zpětné vazby, a dále je superponováno pomocí odporového děliče 104, 106 druhého zdroje 2 k výstupnímu napětí zdroje referenčního napětí 105 druhého zdroje 2. Hodnoty odporů 104, 106, 108 druhého zdroje 2 jsou voleny účelně tak, aby maximální změny výstupního napětí srovnávacího obvodu 109 druhého zdroje 2 způsobily změny referenčního napětí na vstupu stejnosměrného zesilovače 103 druhého zdroje 2, odpovídající celkové požadované napěťové stálosti druhého zdroje 2. Při rostoucím zesílení stejnosměrného zesilovače 103 druhého zdroje 2 se z hlediska účinku vyrovnání rozdílu výstupních proudů prvního a druhého zdroje 1 a 2 snižuje potřebná velikost superponovaných změn z výstupu srovnávacího obvodu 109 druhého zdroje 2. V případě rozdílných napěťových úbytků na předřadném odporu 110 prvního zdroje 1 a na předřadném odporu 110 druhého zdroje 2 vznikne na výstupu srovnávacího obvodu 109 druhého zdroje 2 odchylková změna napětí, která ovlivňuje napětí na prvním vstupu stejnosměrného zesilovače 103 druhého zdroje 2, a prostřednictvím regulačního stupně 102 druhého zdroje 2 je ovlivněn protékající proud prvním výstupem 111 a druhým výstupem 116 druhého zdroje 2 až dojde k vyrovnání napěťových úbytků na předřadném odporu 110 prvního zdroje 1 a předřadném odporu 110 druhého zdroje 2 s jistou minimální napěťovou odchylkou, danou konečným zesílením zesilovačů. Podobně je zapojena vyrovnávací zpětná vazba mezi druhým a až n-tým zdrojem 2 až n. Každý stabilizovaný zdroj 1 až n má oba přívody zpětné vazby zavedeny ze společného propojení výstupů a zátěže B, což umožňuje dokonalé odstranění vlivů úbytků napětí na přívodech ve výsledném napětí na zátěži B.

Činnost vynalezeného zapojení na obr. 2 je odlišná vlivem odlišně zapojeného propojovacího prostředku A, který vytváří uzavřený okruh vyrovnávacích zpětných vazeb mezi prvním až n-tým zdrojem 1 až n.

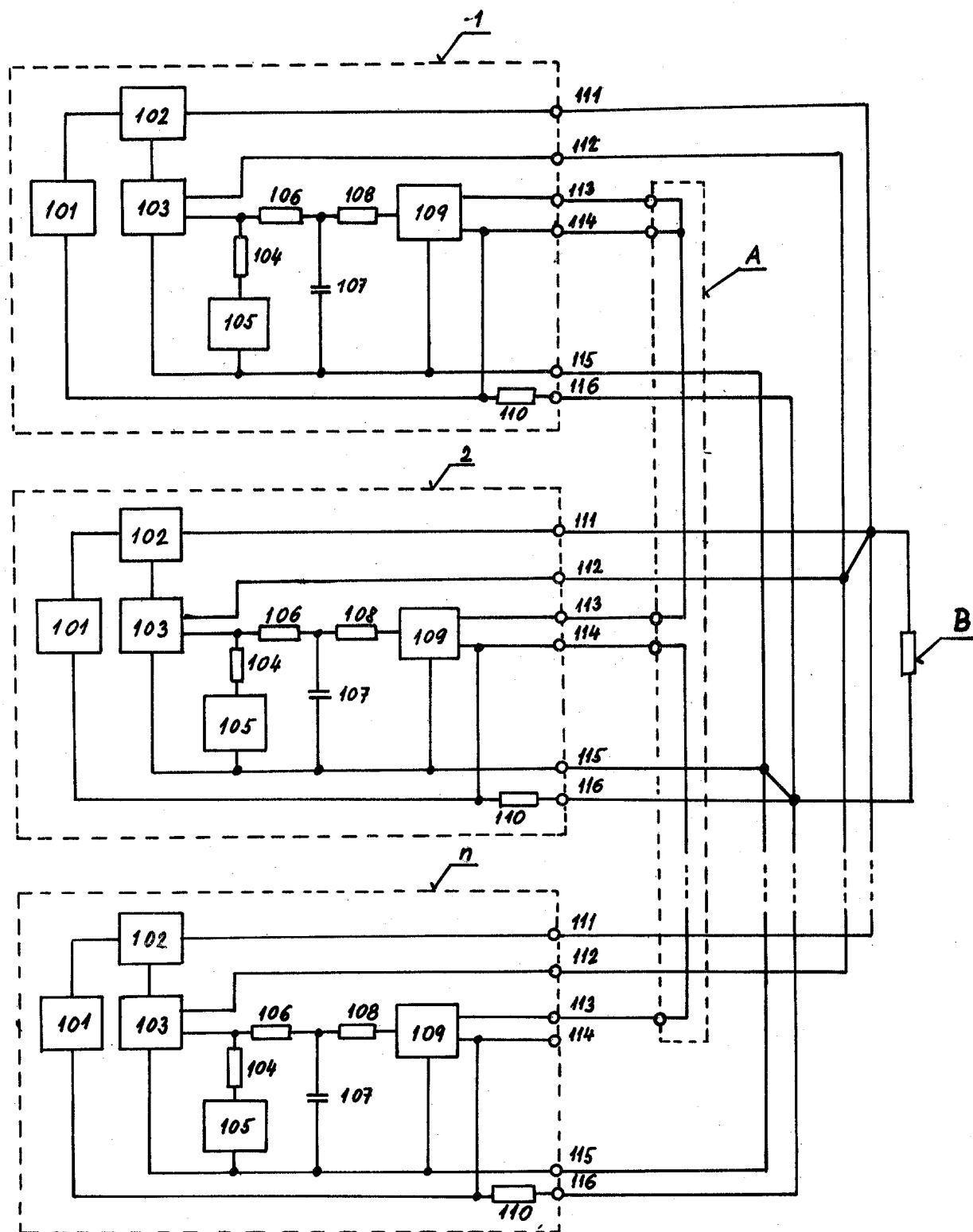
Činnost vynalezeného zapojení na obr. 3 je jiná. Změna zapojení propojovacího prostředku A zajišťuje, že vyrovnávací zpětná vazba druhého až n-tého zdroje 2 až n je závislá na prvním zdroji 1.

202 874

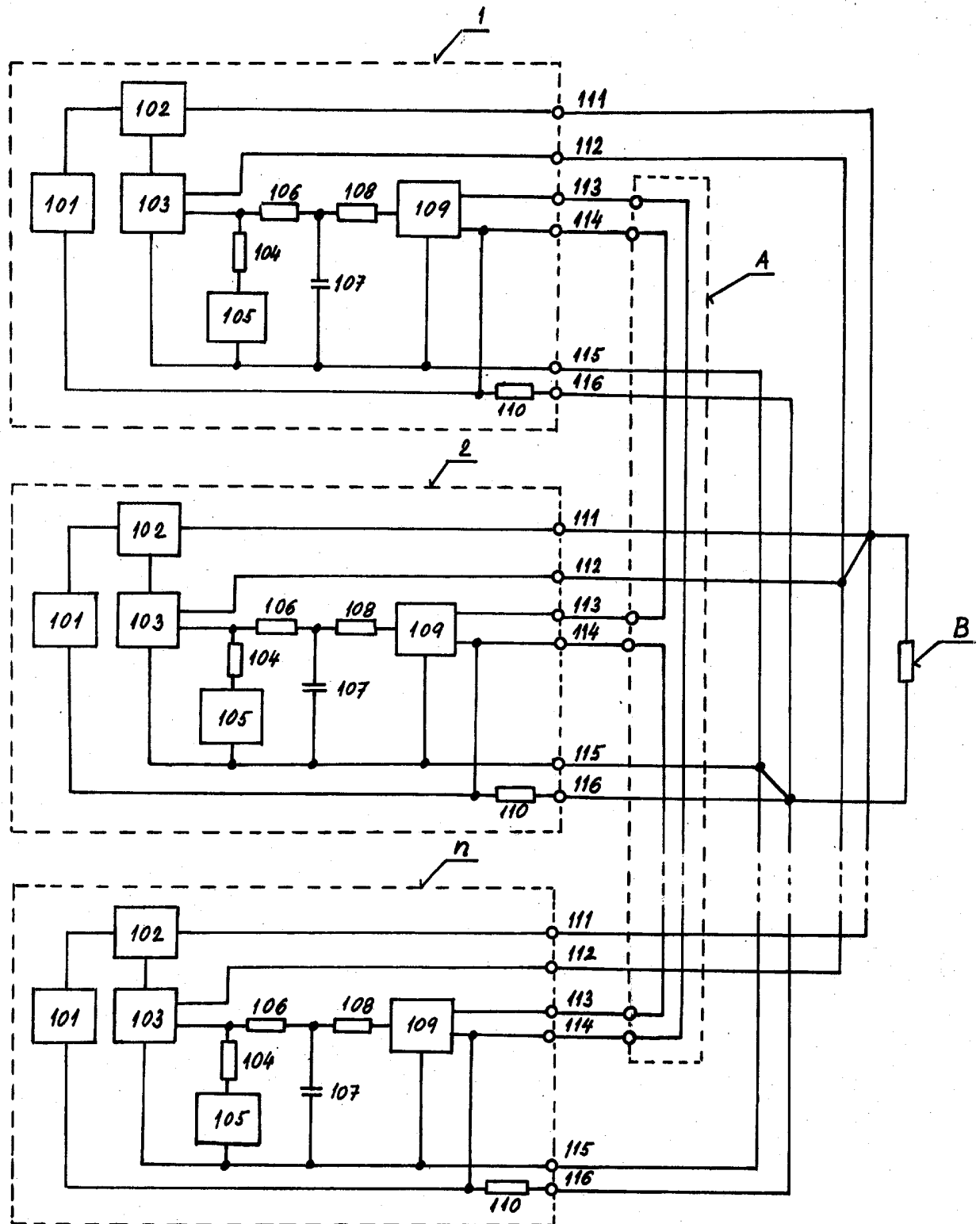
Činnost vynalezeného zapojení na obr. 4 je opět působením jiného zapojení propojovacího prostředku A pozměněna. V tomto zapojení je docíleno, že vyrovnávací zpětná vazba působí mezi prvním zdrojem 1 a druhým až n-tým zdrojem 2 až n a zpětně mezi n-tým zdrojem n a prvním zdrojem 1. Zapojení má vyšší účinek vyrovnávání výstupních proudů.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

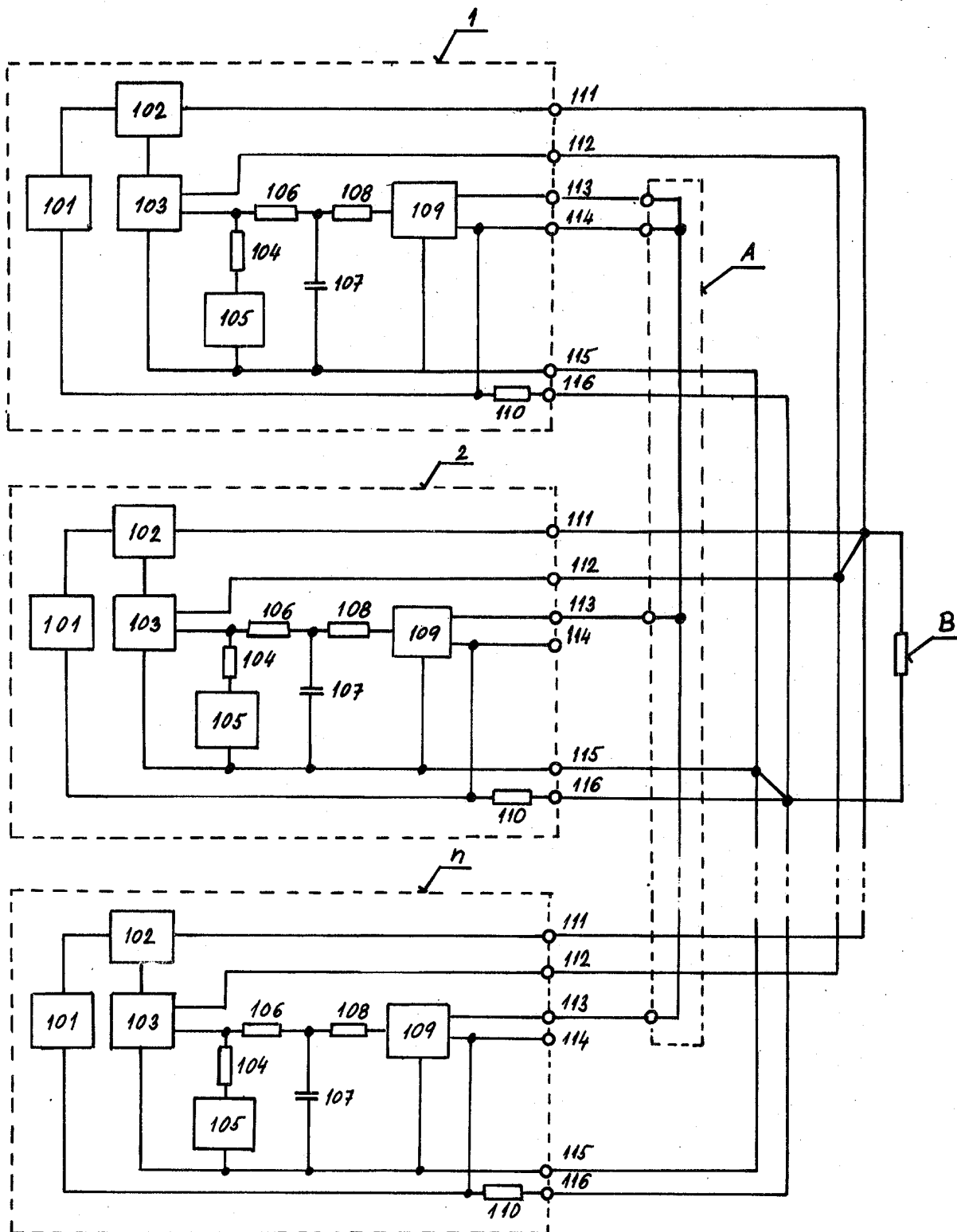
1. Zapojení umožňující paralelní spojení výstupů více stabilizovaných zdrojů napětí, vyznačené tím, že v řadě n výstupy paralelně spojených zdrojů má každý zdroj v jednom výstupu stejně zapojen předřadný odpor (110), jedním vývodem na jeho druhý výstup (116) a druhým vývodem na druhý vstup (114) srovnávacího obvodu (109), výstupem připojeného na integrační RC člen (107), mezi jehož výstup a výstup zdroje referenčního napětí (105) je připojen odporový dělič (104), spojený středním vývodem s jedním vstupem stejnosměrného zesilovače (103), přičemž první vstup (113) a druhý vstup (114) srovnávacího obvodu (109) se propojují na propojovací prostředek (A).
2. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že propojovací prostředek (A) tvoří zapojení, ve kterém je spojen první vstup (113) a druhý vstup (114) srovnávacího obvodu (109) prvního zdroje (1), přičemž druhý vstup (114) srovnávacího obvodu (109) prvního až n-1-tého zdroje (1 až n-1) je připojen na první vstup (113) srovnávacího obvodu (109) zdroje v řadě následujícího.
3. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že propojovací prostředek (A) tvoří zapojení, ve kterém první vstup (113) srovnávacího obvodu (109) prvního zdroje (1) je spojen s druhým vstupem (114) srovnávacího obvodu (109) n-tého zdroje (n), přičemž druhý vstup (114) srovnávacího obvodu (109) prvního až n-1-tého zdroje (1 až n-1) je připojen na první vstup (113) srovnávacího obvodu (109) zdroje v řadě následujícího.
4. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že propojovací prostředek (A) tvoří zapojení, ve kterém je spojen první vstup (113) a druhý vstup (114) srovnávacího obvodu (109) prvního zdroje (1), přičemž jsou spolu spojeny první vstupy (113) zdrojů (1 až n).
5. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že propojovací prostředek (A) tvoří zapojení, ve kterém první vstup (113) srovnávacího obvodu (109) prvního zdroje (1) je spojen s druhým vstupem (114) srovnávacího obvodu (109) n-tého zdroje (n), přičemž druhý vstup (114) srovnávacího obvodu (109) prvního zdroje (1) je spojen s prvním vstupem (113) srovnávacího obvodu (109) druhého až n-tého zdroje (2 až n).



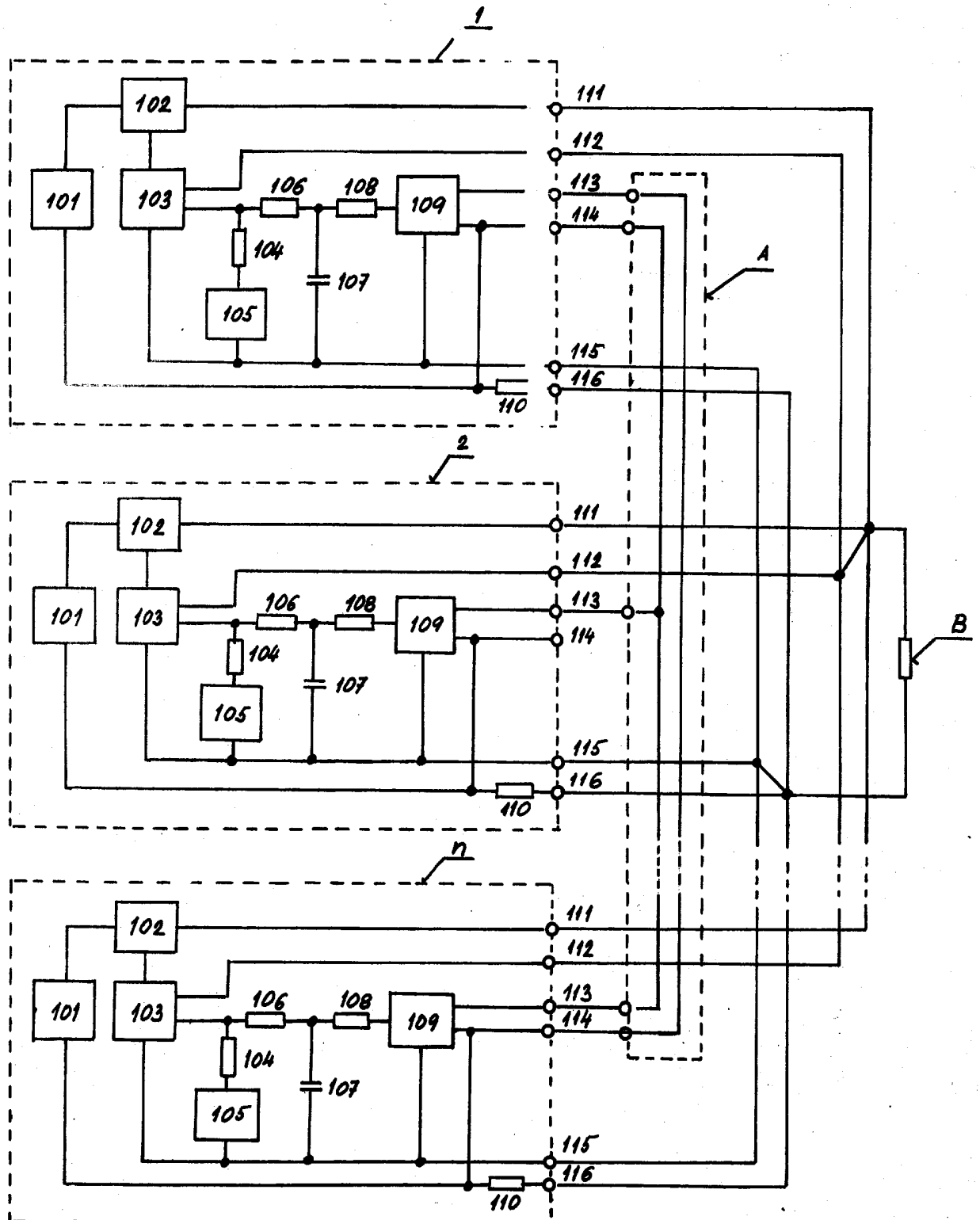
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4