



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU

## K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

202 673

(11) (B1)

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

(61)

(23) Výstavní priorita  
(22) Přihlášeno 29 11 76  
(21) PV 7721-76

(40) Zveřejněno 30 05 80

(45) Vydáno 01 06 83

(75)  
Autor vynálezu

RATAJ MIROSLAV, PRAHA

(54) Zapojení pro paralelní spojení impulsních regulovaných zdrojů stejnosměrného napětí

1

Vynález se týká zapojení, které umožňuje činnost více impulsních regulovaných zdrojů stejnosměrného napětí, propojených výstupy paralelně. Při tomto propojení může být získán vícenásobný výstupní proud, je zajištěna požadovaná hodnota výstupního napětí, jsou zachovány původní stabilizační vlastnosti, je zajištěno rovnoměrné proudové zatížení všech zdrojů.

Běžné impulsně regulované zdroje stejnosměrného 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 usavře 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 pro paralelní spojení impulsních regulovaných zdrojů stejnosměrného napětí podle vynálezu, jehož podstatou je, že v řadě výstupů paralelně spojených zdrojů obsahuje každý zdroj vyhodnocovací obvod, mezi jehož první výstup a první výstup každého zdroje je zapojen první odporový dělič, jehož odbočka je spojena s prvním vstupem diferenciálního zesilovače, přičemž mezi druhý výstup vyhod-

202 873

nocovacího obvodu a první vývod zdroje referenčního napětí je zapojen druhý odporový dělič, jehož odbočka je spojena s druhým vstupem diferenciálního zesilovače, jehož výstup je spojen se vstupem obvodu pro převod napětí na impulsy, jehož první výstup je spojen se vstupem budicího stupně, přičemž druhý výstup obvodu pro převod napětí na impulsy je spojen s druhým vstupem vyhodnocovacího obvodu, přičemž první vstup a druhý vstup vyhodnocovacího obvodu se propojují na propojovací prostředek.

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

Na připojených výkresech je na obr. 1 znázorněn příklad zapojení paralelního spojení více impulsně regulovaných zdrojů stejnosměrného napětí, kde mimo prvního každý následující zdroj se přizpůsobuje svou hodnotou proudu následujícímu zdroji. Na obr. 2 je zapojení, kde první zdroj řídí výstupní proudy všech ostatních zdrojů. Na obr. 3 je zapojení, kde první zdroj řídí výstupní proudy druhého až  $n$ -tého zdroje a  $n$ -tý zdroj zpětně řídí proud prvního zdroje. Na obr. 4 je nakresleno detailní zapojení vyhodnocovacího obvodu.

První příklad vynalezeného zapojení bude popsán s pomocí obr. 1. Na zátěž  $B$  jsou propojeny paralelně výstupy stabilizované zdroje  $1, 2$  až  $n$ . Vnitřní zapojení obvodů všech zdrojů jsou stejná. Proto bude blíže popsáno pouze zapojení obvodů prvního zdroje  $1$ . Nestabilizovaný zdroj  $101$  je propojen jedním vývodem přes impulsní měnič s transformátorem  $102$  na usměrňovač s filtrem  $105$ , k jehož výstupu je připojen první výstup  $113$  zdroje  $1$ . Druhý vývod nestabilizovaného zdroje  $101$  je spojen s druhým vývodem zdroje referenčního napětí  $109$  a s druhým výstupem  $116$  zdroje  $1$ . Řídicí vstup impulsního měniče s transformátorem  $102$  je spojen s výstupem budicího stupně  $103$ , jehož vstup je spojen s prvním výstupem obvodu pro převod napětí na impulsy  $104$ , jehož druhý výstup je spojen s druhým vstupem vyhodnocovacího obvodu  $112$ . Vstup obvodu pro převod napětí na impulsy  $104$  je spojen s výstupem diferenciálního zesilovače  $106$ , jehož první výstup je připojen na odbočku prvního odporového děliče  $107, 110$ , zapojeného mezi prvním výstupem  $114$  zdroje  $1$  a prvním výstupem vyhodnocovacího obvodu  $112$ . Druhý vstup diferenciálního zesilovače  $106$  je zapojen na odbočku druhého odporového děliče  $108, 111$ , zapojeného mezi první vývodem zdroje referenčního napětí  $109$  a druhým výstupem vyhodnocovacího obvodu  $112$ . Uvedený příklad vyrovnávací zpětné vazby mezi stabilizovanými zdroji je realizovaný propojovacím prostředkem  $A$ . Propojovací prostředek  $A$  tvoří zapojení spojů, ve kterém je spojen první vstup  $114$  s druhým vstupem  $115$  vyhodnocovacího obvodu  $112$  prvního zdroje  $1$  a ve kterém druhý vstup  $115$  vyhodnocovacího obvodu  $112$  prvního až  $n-1$ -tého zdroje  $1$  až  $n-1$  je zapojen na první vstup  $114$  vyhodnocovacího obvodu  $112$  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. Propojovací prostředek  $A$  na obr. 2 tvoří zapojení, ve kterém první vstup  $114$  je spojen k druhému vstupu  $115$  vyhodnocovacího obvodu  $112$  prvního zdroje a ve kterém jsou spolu spojeny první vstupy  $114$

všech zdrojů  $1$  až  $n$ .

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 prostředek  $A$  tvoří zapojení, ve kterém první vstup  $114$  vyhodnocovacího obvodu  $112$  prvního zdroje  $1$  je spojen na druhý vstup  $115$  vyhodnocovacího obvodu  $112$   $n$ -tého zdroje  $n$  a ve kterém druhý vstup  $115$  vyhodnocovacího obvodu  $112$  prvního až  $n-1$ -tého zdroje  $1$  až  $n-1$  je zapojen na první vstup  $114$  vyhodnocovacího obvodu  $112$  v řadě následujícího.

Na obr. 4 je znázorněno detailní zapojení vyhodnocovacího obvodu  $112$ . První vstup  $114$  vyhodnocovacího obvodu  $112$  je spojen s ovládacím vstupem prvního spínacího obvodu  $1121$ , jehož výstup je jednak připojen přes první odpor  $1123$  k pomocnému zdroji referenčního napětí  $1129$  a jednak je připojen přes první integrační RC člen  $1125$ ,  $1127$  na první výstup vyhodnocovacího obvodu  $112$ , přičemž druhý vstup  $115$  vyhodnocovacího obvodu  $112$  je spojen s ovládacím vstupem druhého spínacího obvodu  $1122$ , jehož výstup je jednak připojen přes druhý odpor  $1124$  k pomocnému zdroji referenčního napětí  $1129$  a jednak je připojen přes druhý integrační RC člen  $1126$ ,  $1128$  na druhý výstup vyhodnocovacího obvodu  $112$ .

Činnost vynalezeného zapojení na obr. probíhá následovně: Předpokládejme, že výstupní napětí všech zdrojů  $1$  až  $n$  jsou mírně rozdílná. Po jejich připojení n zátěže  $B$  bez využití propojovacího prostředku  $A$ , by protékal každým zdrojem odlišný výstupní proud. Vzhledem k impulsní regulaci zdrojů odpovídá každé odlišné hodnotě protékajícího výstupního proudu v případě stejné impulsní periody měničů jiná šířka impulsů v případě rozdílné impulsní periody jiná impulsní střída, tj. poměr šířky impulsu k impulsní periodě. Propojme nyní vstupy vyhodnocovacích obvodů  $112$  pomocí propojovacího prostředku  $A$  podle obr. 1. Pro funkci porovnání šířky impulsů, nebo impulsní střídý, ve vyhodnocovacích obvodech  $112$  jsou použity výstupní impulsy z obvodů pro převod napětí na impulsy  $104$ . Vyhodnocovací obvody  $112$  vytvářejí z impulsních průběhů, přivedených na jejich první a druhý vstup, na prvním a druhém výstupu stejnosměrné složky napětí, závislé na šířce vstupních impulsů, nebo na jejich impulsní střídě, a také na výstupních proudech zdrojů, k nimž tyto impulsní průběhy přísluší. Rozdílné výstupní proudy zdrojů vytvoří rozdílné stejnosměrné složky napětí na výstupech vyhodnocovacích obvodů  $112$  a tyto prostřednictvím diferenčních zesilovačů  $106$  ve zpětné vazbě zdrojů ovlivní jejich výstupní napětí tak, aby původní rozdíly ve výstupních proudech byly sníženy.

Činnost vynalezeného zapojení podle druhého příkladu, který je nakreslen na obr. 2, probíhá tak, že vyrovnávací zpětná vazba druhého až  $n$ -tého zdroje  $2$  až  $n$  probíhá v závislosti na prvním zdroji  $1$ . Jinak činnost všech obvodů je stejná.

Činnost třetího příkladu vynalezeného zapojení na obr. 3 je taková, že vyrovnávací vazba působí mezi prvním zdrojem  $1$  a ostatními a zpětně mezi  $n$ -tým zdrojem  $n$  a prvním zdrojem  $1$ . Zapojení má vyšší účinek vyrovnání výstupních proudů.

202 873

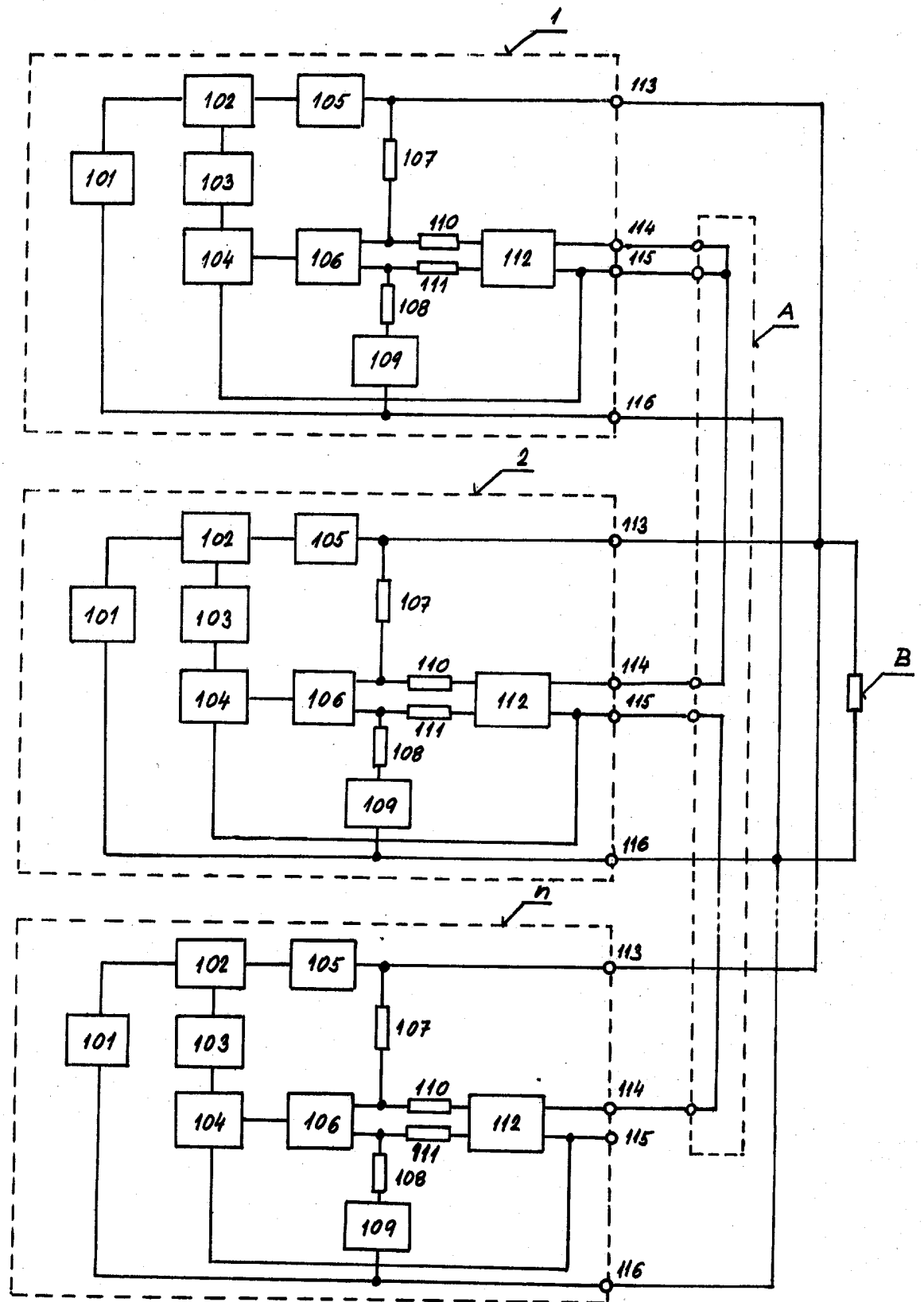
Činnost detailního zapojení vyhodnocovacího obvodu 112 probíhá takto: Srovnávané impulsy jsou přivedeny na ovládací vstup prvního spínacího obvodu 1121 a na ovládací vstup druhého spínacího obvodu 1122. Na výstupech spínacích obvodů vznikají impulsní napětí, která jsou stabilní a nezávislá na velikosti vstupních srovnávaných impulsů. První integrační RC člen 1125, 1127 a druhý integrační RC člen 1126, 1128 vytvářejí střední hodnoty napětí výstupů spínacích obvodů, které se mění v závislosti na šířce vstupních srovnávaných impulsů, nebo na hodnotě jejich impulsních stříd.

## PŘEDMĚT VYNÁLEZU

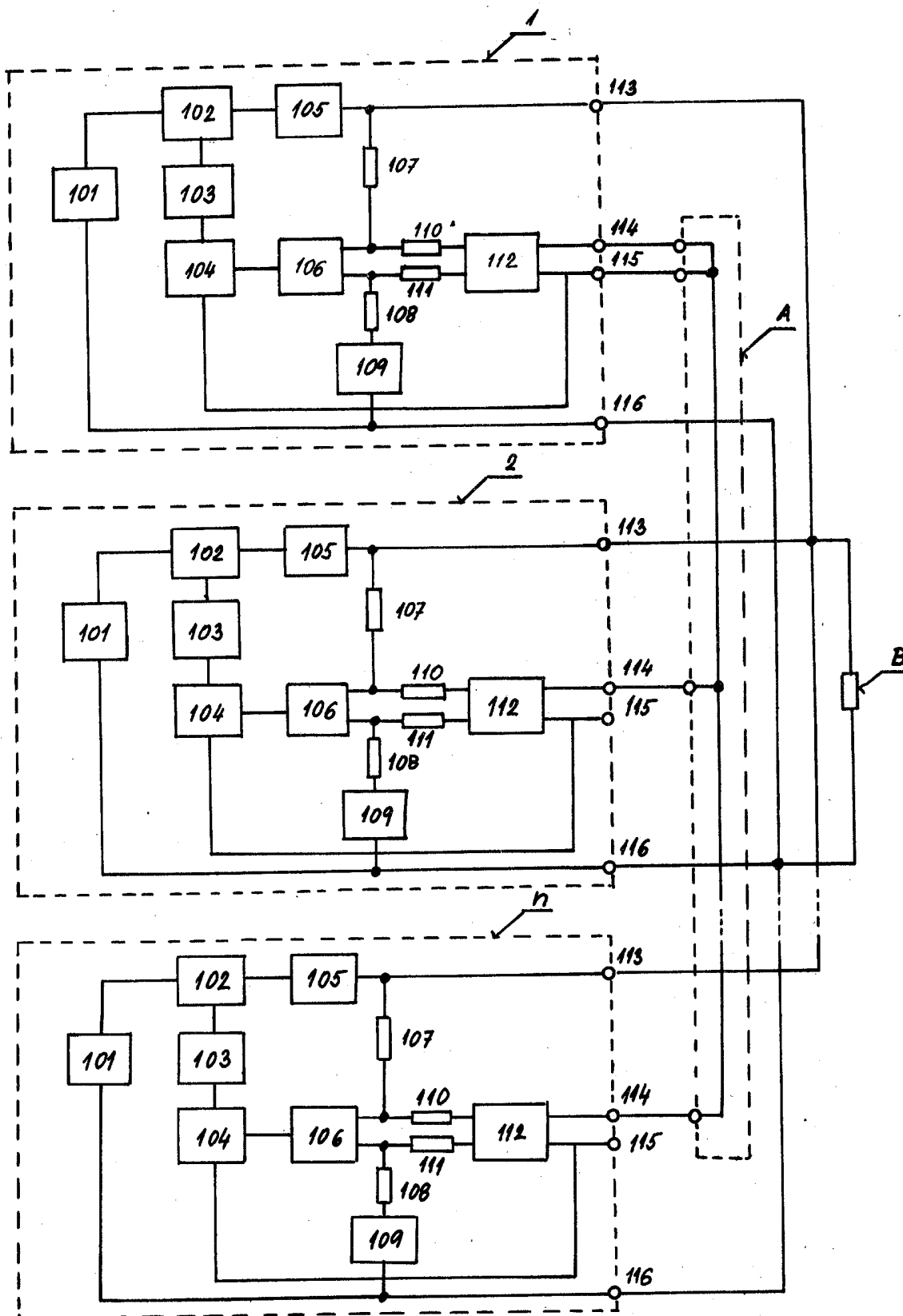
1. Zapojení pro paralelní spojení impulsních regulovaných zdrojů stejnosměrného napětí, vyznačené tím, že v řadě  $n$  výstupy paralelně spojených zdrojů obsahuje každý zdroj vyhodnocovací obvod (112), mezi jehož první výstup a první výstup každého zdroje je zapojen první odporový dělič (107, 110), jehož odbočka je spojena s prvním vstupem diferenciálního zesilovače (106), přičemž mezi druhý výstup vyhodnocovacího obvodu (112) a první vývod zdroje referenčního napětí (109) je zapojen druhý odporový dělič (108, 111), jehož odbočka je spojena s druhým vstupem diferenciálního zesilovače (106), jehož výstup je spojen se vstupem obvodu pro převod napětí na impulsy (104), jehož první výstup je spojen se vstupem budicího stupně (103), přičemž druhý výstup obvodu pro převod napětí na impulsy (104) je spojen s druhým vstupem (115) vyhodnocovacího obvodu (112), přičemž první vstup (114) a druhý vstup (115) vyhodnocovacího obvodu (112) 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 (114) a druhý vstup (115) vyhodnocovacího obvodu (112) prvního zdroje (1), přičemž druhý vstup (115) vyhodnocovacího obvodu (112) prvního až  $n-1$ -tého zdroje (1 až  $n-1$ ) je připojen na první vstup (114) vyhodnocovacího obvodu (112) zdroje v řadě následujícího.
3. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že propojovací prostředek (A) tvoří zapojení, ve kterém je spojen první vstup (114) a druhý vstup (115) vyhodnocovacího obvodu (112) prvního zdroje (1), přičemž jsou spolu spojeny první vstupy (114) všech zdrojů (1 až  $n$ ).
4. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že propojovací prostředek (A) tvoří zapojení, ve kterém první vstup (114) vyhodnocovacího obvodu (112) prvního zdroje (1) je spojen s druhým vstupem (115) vyhodnocovacího obvodu (112)  $n$ -tého zdroje ( $n$ ), přičemž druhý vstup (115) vyhodnocovacího obvodu (112) prvního zdroje (1) je spojen s prvním vstupem (114) vyhodnocovacího obvodu (112) druhého až  $n$ -tého zdroje (2 až  $n$ ).

5. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že první vstup (114) vyhodnocovacího obvodu (112) je spojen s ovládacím vstupem prvního spínacího obvodu (1121), jehož výstup je jednak připojen přes první odpor (1123) k pomocnému zdroji referenčního napětí (1129) a jednak je připojen přes první integrační RC člen (1125, 1127) na první výstup vyhodnocovacího obvodu (112), přičemž druhý vstup (115) vyhodnocovacího obvodu (112) je spojen s ovládacím vstupem druhého spínacího obvodu (1122), jehož výstup je jednak připojen přes druhý odpor (1124) k pomocnému zdroji referenčního napětí (1129) a jednak je připojen přes druhý integrační RC člen (1126, 1128) na druhý výstup vyhodnocovacího obvodu (112).

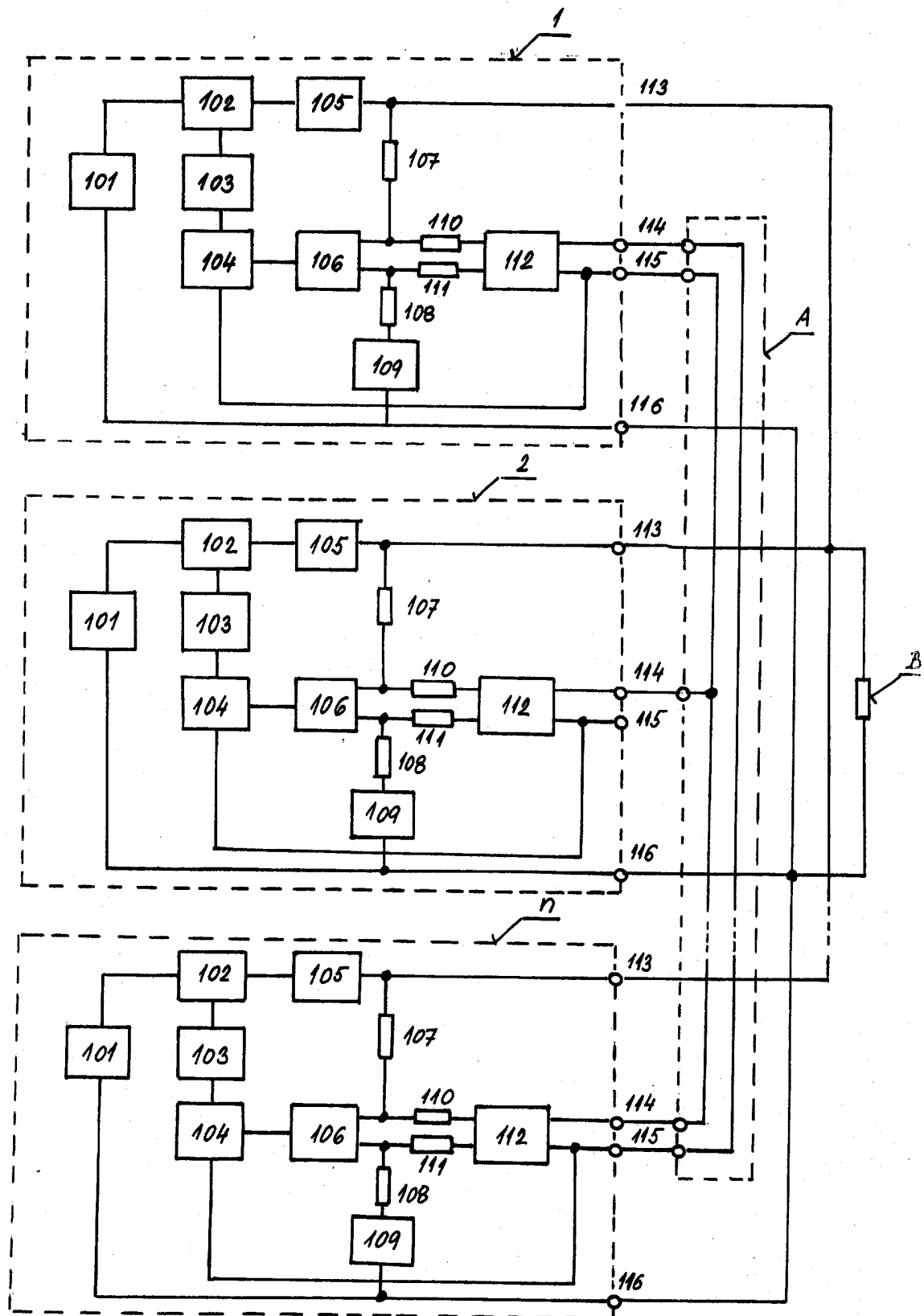
4 výkresy



Obr. 1

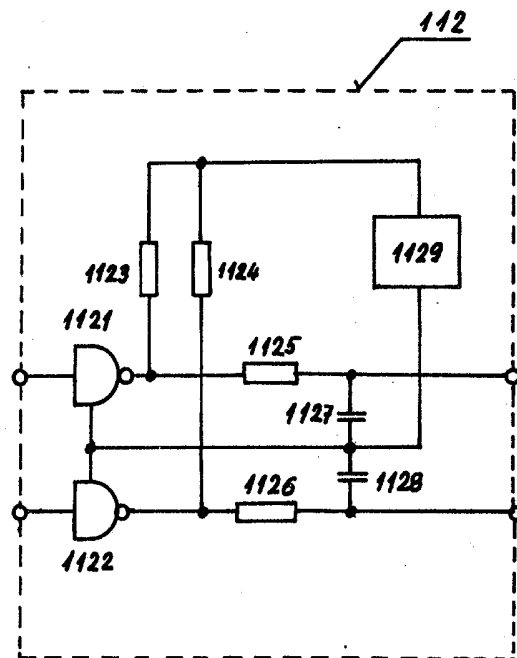


Obr. 2



Obr. 3





Obr. 4