



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

231 099

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 22 10 82
(21) PV 7508-82

(51) Int. Cl.³

A 61 B 5/02

(40) Zveřejněno 15 02 84
(45) Vydáno 01 03 86

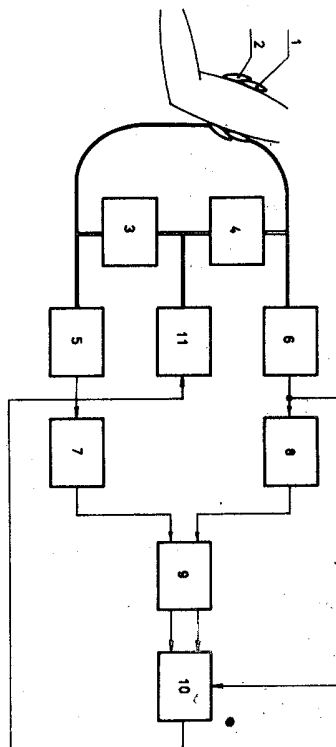
(75)
Autor vynálezu

HANUŠ VLASTIMIL ing.,
NOVOTNÁ VLADIMÍRA ing., BRNO

(54)

Zapojení pro snímání a zpracování signálů
v automatickém měřiči krevního tlaku

Vynález se týká zapojení pro snímání a zpracování signálů v automatickém měřiči krevního tlaku nekrvavou cestou, řeší uspořádání neumetrické a elektronické části pro získávání a zpracování pulsací z manžety, na jejichž základě se vyhodnocuje systolický a diastolický tlak. Jeho podstata spočívá v tom, že zařízení pro nafukování a vypouštění manžety je spojeno přes první automatický odpor s prvním snímačem tlaku a distální částí manžety a přes druhý pneumatický odpor je spojeno s druhým snímačem tlaku a s proximální částí manžety, přičemž výstup prvního snímače tlaku je připojen na vstup první pásmové propusti, jejíž výstup je připojen k prvnímu vstupu kompenzačního obvodu druhého snímače tlaku je připojen na vstup druhé pásmové propusti, jejíž výstup je připojen ke druhému vstupu kompenzačního obvodu, když první a druhý výstup kompenzačního obvodu jsou prvním a druhým výstupem automatického měřiče krevního tlaku.



Vynález se týká zapojení pro snímání a zpracování signálů v automatickém měřiči krevního tlaku nekrvavou cestou, řeší uspořádání pneumetrické i elektronické části pro získávání a zpracování pulzací z manžety, na jejichž základě se vyhodnocuje systolický a diastolický tlak.

Dosud známé automatické měřiče krevního tlaku rozšiřují nafukovatelnou okluzivní manžetu a mikrofon. Jako signálu pro vyhodnocování systolického a diastolického tlaku využívají Korotkovových zvuků, které vznikají při průchodu krve zaškracenou arterií. Nedostatkem tohoto uspořádání je značná citlivost na rušivé zvuky z okolí.

Jiná skupina přístrojů využívá rovněž okluzivní manžety a systolický i diastolický tlak vyhodnocuje z tvaru tlukových pulzací v manžetě, které se snímají diferenciálním manometrem s vyrovnávací dutinou. Nevýhodou tohoto uspořádání je, že v důsledku pulzací okrajů manžety není měření v řadě případů spolehlivé.

Další skupina přístrojů využívá okluzní manžetu, která se skládá ze dvou nebo více dílčích manžet a systolický i diastolický tlak vyhodnocuje ze signálů získaných termistorovými nebo bolometrickými snímači pulzací toku vzduchu mezi jednotlivými manžetami. Nevýhodou tohoto způsobu je, že dochází k chybám měření způsobeným vzájemným ovlivňováním jednotlivých částí manžety a vyrovnávacím prouděním při různém objemu jednotlivých částí manžety.

Tyto nevýhody odstraňuje zapojení pro snímání a zpracování signálů v automatickém měřiči krevního tlaku vyznačeném

tím, že zařízení pro nafukování a vypouštění manžety je spojeno přes první pneumatický odpor s prvním snímačem tlaku a s distální částí manžety přes druhý pneumatický odpor je spojeno s druhým snímačem tlaku a s proximální částí manžety, přičemž výstup prvního snímače tlaku je připojen na vstup první pásmové propusti, jejíž výstup je připojen k prvnímu vstupu kompenzačního obvodu a výstup druhého snímače tlaku je připojen na vstup druhé pásmové propusti, jejíž výstup je připojen ke druhému vstupu kompenzačního obvodu.

Dále se vyznačuje tím, že kompenzační obvod je tvořen prvním rozdílovým zesilovačem a druhým rozdílovým zesilovačem a prvním děličem napětí, přičemž první vstup kompenzačního obvodu je spojen s prvním vstupem prvního rozdílového zesilovače a s druhým vstupem druhého rozdílového zesilovače a druhý vstup kompenzačního obvodu je spojen s druhým vstupem prvního rozdílového zesilovače a se vstupem prvního děliče napětí, přičemž výstup prvního děliče napětí je připojen na první vstup druhého rozdílového zesilovače, jehož výstup je druhým výstupem kompenzačního obvodu a jeho prvním výstupem je výstup prvního rozdílového zesilovače.

Dále se vyznačuje tím, že kompenzační obvod je tvořen třetím rozdílovým zesilovačem, sčítacím zesilovačem, druhým děličem napětí, přičemž druhý vstup kompenzačního obvodu je první vstup třetího rozdílového zesilovače a první vstup kompenzačního obvodu je spojen s druhým vstupem třetího rozdílového zesilovače, přičemž druhý vstup sčítacího zesilovače je spojen s výstupem druhého napěťového děliče, jehož vstup je spojen s výstupem třetího rozdílového zesilovače, který je současně prvním výstupem kompenzačního obvodu, jehož druhým výstupem je výstup sčítacího zesilovače.

Použitím dvou samostatných snímačů tlaku a pásmových propustí pro výběr pulzací místo snímačů průtoku se odstraní vliv proudění vzduchu mezi jednotlivými částmi manžety a kompenzační obvod kompenzuje elektronickou cestou vzájemné

ovlivňování jednotlivých částí manžety. Jako kritéria systolického tlaku se využívá výskytu pulzací na prvním výstupu kompenzačního obvodu při pozvolném snižování tlaku v manžetě od okluze a kritériem diastolického tlaku je pokles amplitudy pulzací na druhém výstupu kompenzačního obvodu.

Na obr. 1 je znázorněno tlakové schéma automatického měřiče krevního tlaku, který využívá zapojení pro snímání a zpracování signálů podle vynálezu.

Na obr. 2 je příklad zapojení kompenzačního obvodu podle vynálezu.

Na obr. 3 je jiný příklad zapojení kompenzačního obvodu podle vynálezu.

Automatický měřič krevního tlaku obsahuje zařízení pro nafukování a vypouštění manžety 11, které je ovládáno z řídicí a vyhodnocovací jednotky 10 a je připojeno přes první pneumatický odpor 3 se vstupem prvního snímače tlaku 5 a s distální částí manžety 2 a přes druhý pneumatický odpor 4 se vstupem druhého snímače tlaku 6 a s proximální částí manžety 1. Vstup prvního snímače tlaku 5 je připojen na vstup první pásmové propusti 7, jejíž výstup je připojen na první vstup kompenzačního obvodu 9 a výstup druhého snímače tlaku 6 je připojen na vstup druhé pásmové propusti 8, jejíž výstup je připojen ke druhému vstupu kompenzačního obvodu 9, jehož první a druhý výstup je připojen k prvnímu a druhému vstupu řídicí a vyhodnocovací jednotky 10.

Kompenzační obvod 9 se skládá z prvního rozdílového zesilovače 12, druhého rozdílového zesilovače 13 a prvního děliče napětí 14. První vstup kompenzačního obvodu 9 je spojen s prvním vstupem prvního rozdílového zesilovače 12 a s druhým vstupem druhého rozdílového zesilovače 13 a druhý vstup kompenzačního obvodu 9 je spojen s druhým vstupem prvního rozdílového zesilovače 12 a se vstupem děliče napětí 14, přičemž výstup tohoto děliče napětí 14 je připojen na první vstup rozdílového zesilovače 13. Výstup prvního rozdílového zesilo-

vače 12 je prvním výstupem kompenzačního obvodu 9 a výstup druhého rozdílového zesilovače 13 je druhým výstupem kompenzačního obvodu 9.

Jiný kompenzační obvod podle vynálezu se skládá z třetího rozdílového zesilovače 15, sčítacího zesilovače 16 a druhého děliče napětí 17. Druhým vstupem kompenzačního obvodu 9 je první vstup třetího rozdílového zesilovače 15 a první vstup kompenzačního obvodu 9 je spojen s druhým vstupem třetího rozdílového zesilovače 15 a s prvním vstupem sčítacího zesilovače 16, přičemž druhý vstup sčítacího zesilovače 16 je spojen s výstupem druhého napěťového děliče 17, jehož vstup je spojen s výstupem třetího rozdílového zesilovače 15, který je prvním výstupem kompenzačního obvodu 9, přičemž jeho druhým výstupem je výstup sčítacího zesilovače 16.

Zařízení podle vynálezu pracuje takto: Jsou-li nafouknuty obě části manžety 1 a 2 snímá první snímač tlaku 5 tlak z distální části manžety 2 a druhý snímač tlaku 6 snímá tlak z proximální části manžety 1. Na výstupu každého snímače tlaku je elektrické napětí, jehož velikost odpovídá tlaku příslušné části manžety. Toto napětí má složku pomalu se měnící a složku pulzační, odpovídající srdečním tepům. Pásmové propusti 7 a 8, které mají střední frekvenci cca 20 Hz a pokles na obě strany 20 dB/dek oddělují z výstupních napětí snímačů tlaku 5 a 6 tuto pulzující složku.

Na výstupu první pásmové propusti 7 je pulzující napětí odpovídající pulzacím v distální části manžety 2 a na výstupu druhé pásmové propusti 8 je pulzující napětí odpovídající pulzacím v proximální části manžety 1. Protože se obě části manžety navzájem ovlivňují a ani pneumatické odpory 3 a 4 nedokáží oba snímače tlaku 5 a 6 zcela oddělit, objevuje se na výstupu první pásmové propusti 7 též pulzující napětí odpovídající pulzacím v proximální části manžety 1 a na výstupu druhé pásmové propusti 8 se objevuje též pulzující napětí odpovídající pulzacím v distální části manžety 2. Kompenzační obvod

9 tyto rušivé složky vykompenzuje tak, že na jeho prvním výstupu se objeví pulzující napětí odpovídající rozdílu napětí na výstupu druhé pásmové propusti 8 a na výstupu první pásmové propusti 7. Na druhém výstupu kompenzačního obvodu 9 se objeví pulzující napětí, které je rozdílem napětí na výstupu první pásmové propusti 7 a části napětí na výstupu druhé pásmové propusti 8. Toto výstupní napětí odpovídá pulzacím distální části manžety 2, z něhož je odstraněn rušivý vliv proximální části manžety 1 a využívá se ho v řídicí a vyhodnocovací jednotce 10 k vyhodnocení systolického tlaku. Výstupní napětí z prvního výstupu kompenzačního obvodu 9 se využívá v řídicí a vyhodnocovací jednotce 10 k vyhodnocení diastolického tlaku.

Kompenzační obvod 9 podle obr. 2 pracuje tak, že první rozdílový zesilovač 12 na svém výstupu, který je prvním výstupem kompenzačního obvodu 9 vytváří napětí, které je rovno rozdílu napětí na druhém a prvním vstupu kompenzačního obvodu 9. Druhý rozdílový zesilovač 13 na svém výstupu, kterým je druhým výstupem kompenzačního obvodu 9, vytváří napětí, které je rovno rozdílu napětí na prvním vstupu kompenzačního obvodu 9 a napětí na druhém vstupu kompenzačního obvodu 9, zmenšeného průcho- dem prvním napěťovým děličem 14.

Kompenzační obvod podle obr. 3 pracuje tak, že třetí rozdílový zesilovač 15 na svém výstupu, který je prvním výstupem kompenzačního obvodu 9, vytváří napětí, které je rovno rozdílu napětí na druhém a prvním vstupu kompenzačního obvodu 9. Sčítací zesilovač na svém výstupu, který je druhým výstupem kompenzačního obvodu 9, vytváří napětí, které je součtem napětí na druhém vstupu kompenzačního obvodu 9 a napětí na prvním výstupu kompenzačního obvodu 9, zmenšeného průcho- dem druhým napěťovým děličem 17. Vynález je možno použít pou- ze ve zdravotnické technice a to u měřiče tlaku.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

231 099

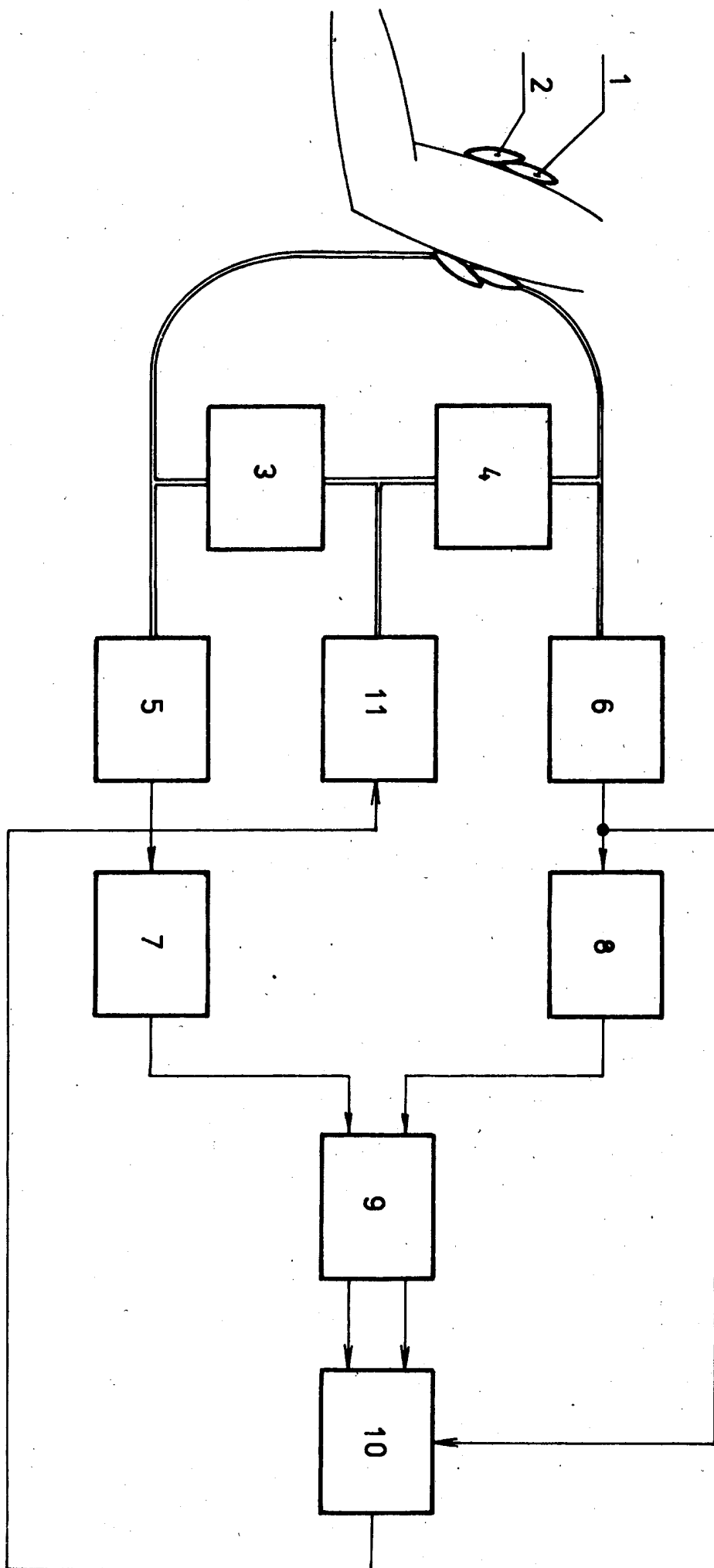
1. Zapojení pro snímání a zpracování signálů v automatickém měřiči krevního tlaku, vyznačené tím, že zařízení (11) pro nafukování a vypouštění manžety je spojeno přes první automatický odpor (3) s prvním snímačem (5) tlaku s distální částí (2) manžety a přes druhý pneumatický odpor (4) je spojeno s druhým snímačem (6) tlaku a s proximální částí (1) manžety, přičemž výstup prvního snímače (5) tlaku je připojen na vstup první pásmové propusti (7), jejíž výstup je připojen k prvnímu vstupu kompenzačního obvodu (9) a výstup druhého snímače (6) tlaku je připojen na vstup druhé pásmové propusti (8), jejíž výstup je připojen ke druhému vstupu kompenzačního obvodu (9).

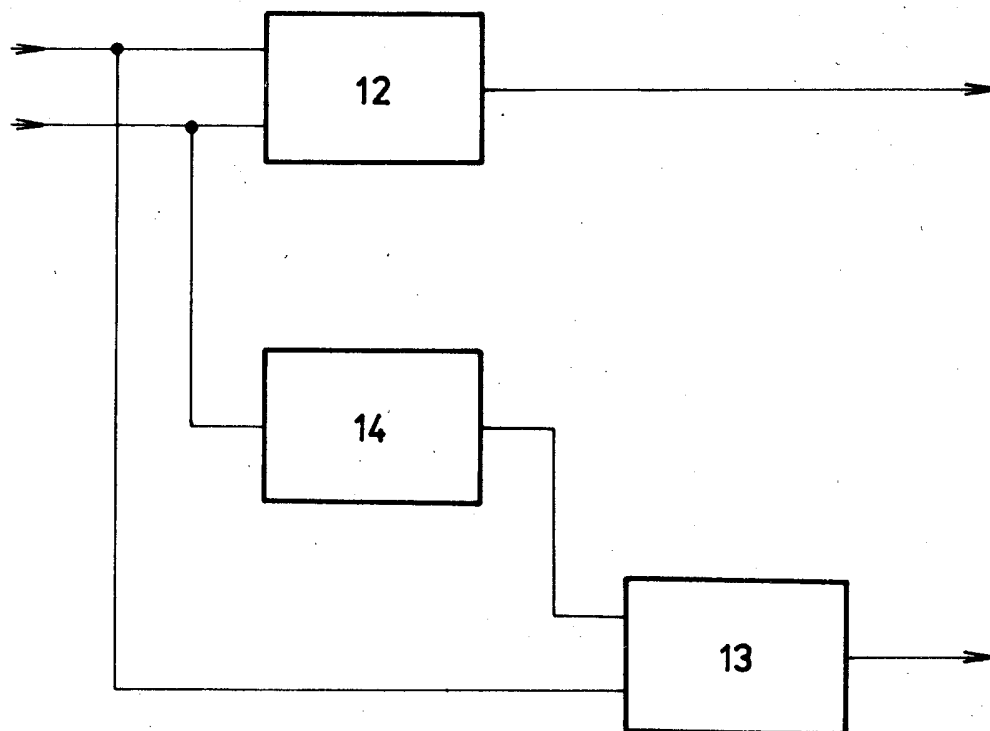
2. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že kompenzační obvod (9) je tvořen prvním rozdílovým zesilovačem (12) a druhým rozdílovým zesilovačem (12) a prvním děličem napětí (14), přičemž první vstup kompenzačního obvodu (9) je spojen s prvním vstupem prvního rozdílového zesilovače (12) a s druhým vstupem druhého rozdílového zesilovače (13) a druhý vstup kompenzačního obvodu (9) je spojen s druhým vstupem prvního rozdílového zesilovače (12) a se vstupem prvního děliče (14) napětí, přičemž výstup prvního děliče (14) napětí je připojen na první vstup druhého rozdílového zesilovače (13), jehož výstup je druhým výstupem kompenzačního obvodu (9) a jeho prvním výstupem je výstup prvního rozdílového zesilovače (12).

3. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že kompenzační obvod (9) je tvořen třetím rozdílovým zesilovačem (15), sčítacím zesilovačem (16), druhým děličem napětí (17), přičemž druhým vstupem kompenzačního obvodu (9) je první vstup třetího rozdílového zesilovače (15) a první vstup kompenzačního obvodu (9) je spojen s druhým vstupem třetího rozdílového zesilovače (15) a s prvním vstupem sčítacího zesilovače (16), přičemž druhý vstup sčítacího zesilovače M6 je spojen

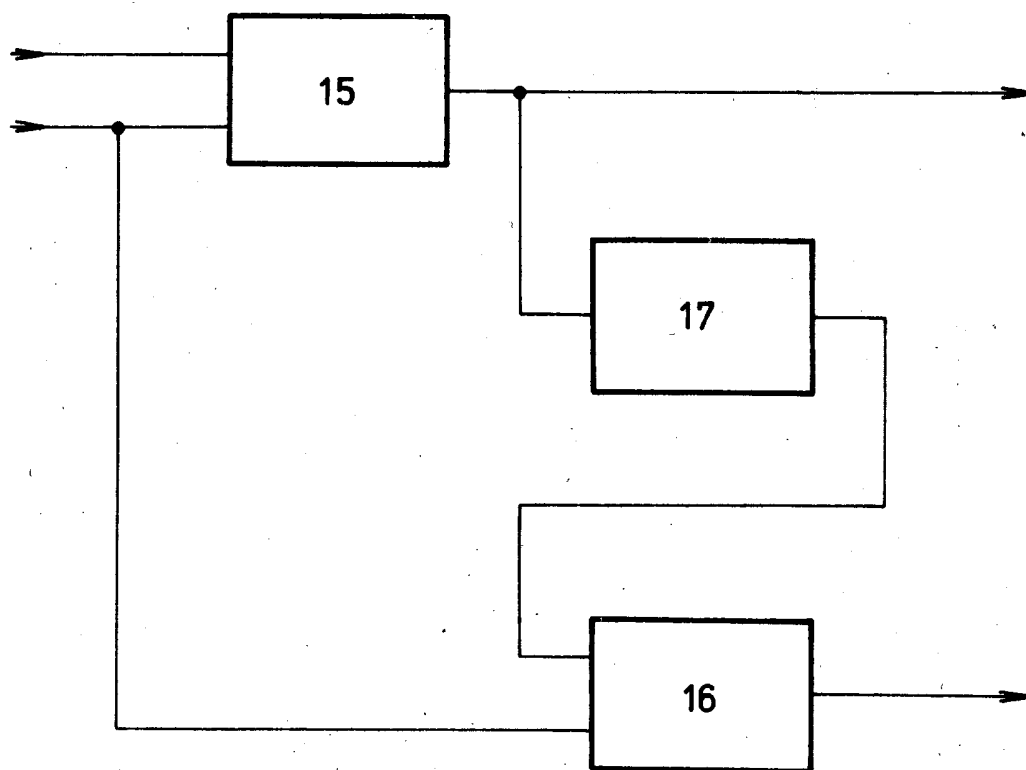
s výstupem druhého napěťového děliče (17), jehož vstup je spojen s výstupem třetího rozdílového zesilovače (15), který je současně prvním výstupem kompenzačního obvodu (9), jehož druhým vstupem je výstup sčítacího zesilovače (16):

3 výkresy





Obr. 2



Obr. 3