

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 1997 - 3221

(22) Přihlášeno: 12.04.1996

(30) Právo přednosti: 19.04.1995 EP 1995/95870038

(40) Zveřejněno: 14.01.1998

(Věstník č. 1/1998)

(47) Uděleno: 19.11.2003

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 14.01.2004
(Věstník č. 1/2004)

(86) PCT číslo: PCT/BE96/00041

(87) PCT číslo zveřejnění: WO 96/033087

(13) Druh dokumentu: B6

(51) Int. Cl.⁷:

B 61 L 1/20

H 03 K 19/007

G 08 B 29/16

(73) Majitel patentu:

GEC ALSTHOM ACEC TRANSPORT S.A., Charleroi,
BE;

(72) Původce vynálezu:

Franckart Jean Piere, Montignies-sur-Sambre, BE;
Husson Henri, Wanfercée-Baulet, BE;
Meunier Piere, Mons, BE;

(74) Zástupce:

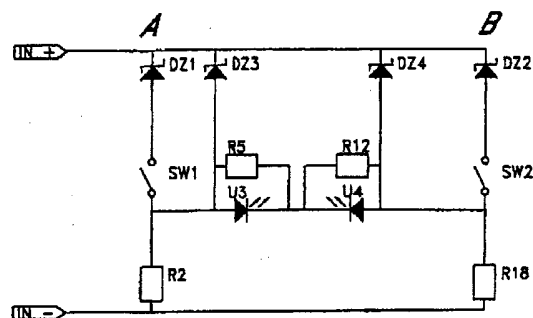
PATENTSERVIS PRAHA a.s., Jivenská 1273, Praha 4,
14021;

(54) Název vynálezu:

**Stejnoseměrný vstupní článek pro obvody sběru
dat**

(57) Anotace:

Stejnoseměrný vstupní článek pro obvody sběru dat, zejména pro oblast železniční dopravy, je tvořen alespoň dvěma paralelními větvemi (A, B) ze stejných součástek. Každá větev (A, B) obsahuje alespoň jednu Zenerovu diodu (DZ1, DZ2), přepínač (SW1, SW2), zejména elektronický vazební člen (U1, U2), a volitelně odporový prvek (R1, R18). Tyto dvě větve (A, B) jsou spojeny dvěma dalšími elektronickými vazebními členy (U3, U4), z nichž každý obsahuje diodu LED.



Stejnoseměrný vstupní člunek pro obvody sběru dat

Oblast techniky

5

Vynález se týká stejnosměrného vstupního člunku pro obvody sběru dat, zejména pro železnici.

Dosavadní stav techniky

10

Dosud užívané vstupní člunky pro použití v obvodech sběru dat jsou v podstatě sestaveny z bezpečnostních relé, které jsou navzájem propojeny jednoduchým kabelovým vedením. Toto provedení, používající mechanicko-elektrické členy, je přirozeně značně poruchové, montuje se s obtížemi, vyžaduje prakticky stálou kontrolu a údržbu a jeho životnost je v důsledku mechanického opotřebení nízká.

Podstata vynálezu

20 Vynález přináší podstatně dokonalejší stejnosměrný vstupní člunek pro obvody sběru dat, určený zejména pro použití v oblasti železniční dopravy. Bezpečnostní parametry jednotky podle vynálezu jsou přinejmenším rovnocenné dosavadní technice a výhodou je její nižší poruchovost, snadnější údržba, montáž a větší životnost.

25 Vynález přináší stejnosměrný vstupní člunek pro obvody dat, obsahující dvě paralelní větve identických prvků, kde každá větev obsahuje alespoň jednu Zenerovu diodu, přepínač, zejména elektronický vazební člen, a volitelně odporový prvek, přičemž podstata vynálezu spočívá v tom, že tyto dvě větve jsou spojeny dvěma dalšími elektronickými vazebními členy, z nichž každý obsahuje diodu LED.

30

Vynález může být též uspořádán tak, že oba elektronické vazební členy s diodou LED jsou uspořádány paralelně v opačných směrech.

35 Vynález může být též uspořádán tak, že oba elektronické vazební členy, opatřené diodou LED, jsou uspořádány do série v opačných směrech, přičemž každý z těchto elektronických vazebních členů je uspořádán paralelně s diodou.

40 Vynález může být též uspořádán tak, že oba elektronické vazební členy, obsahující diodu LED, jsou uspořádány vzájemně v protisměru, přičemž každá z diod LED obou elektronických vazebních členů je uspořádána paralelně s prvním odporovým prvkem.

45 Vynález může být též uspořádán tak, že každý z elektronických vazebních členů, obsahující diodu LED, je uspořádán do série s druhým odporovým prvkem a každý z těchto druhých odporových prvků je uspořádán paralelně s prvním odporovým prvkem.

Vynález může být též uspořádán tak, že v každé větvi je uspořádána paralelně se Zenerovou diodou druhá Zenerova dioda a za ní je uspořádán přepínač.

50 Vynález může být též uspořádán tak, že jedna větev obsahuje vyrovnávací stupeň s tranzistorem pro změnu úrovně výstupní impedance.

Uspořádání vstupního člunku podle vynálezu vylučuje chyby snímání, umožňuje odhalit případné poruchy v obvodu a na nejmenší míru snížit účinek kolísání parametrů součástek vlivem vnějších faktorů, např. vlivem teploty.

Přehled obrázků na výkresech

- 5 Vynález bude blíže objasněn na výkresech, na nichž znázorňuje
 obr. 1 až 4 schéma principu a uspořádání základních prvků zařízení podle vynálezu,
 obr. 5A a 5B praktické provedení zařízení podle principů z obr. 1 až 4,
 10 obr. 6 a 8 sekvenci příkazů spínače a odezvy v příkladu provedení logického obvodu zařízení
 podle vynálezu a
 obr. 7 a 9 postupové schéma zpracování vzorků sekvencí z obr. 6 a 8.

15

Příklady provedení vynálezu

- 20 Na obr. 1 až 4 jsou znázorněny základní prvky, charakterizující princip zařízení podle vynálezu.
 Zařízení podle vynálezu, obecně nazvané jako stejnosměrný vstupní článek pro obvody sběru dat,
 tvoří podle obr. 1 v podstatě dva paralelní obvody shodných součástí, zapojených do série.

- Prvou větev A obvodu tvoří Zenerova dioda DZ1, dále přepínač SW1, dále elektronický vazební
 člen U3 opatřený diodou LED a volitelně odporový prvek R1. Ve druhé větvi B obvodu je
 25 Zenerova dioda DZ2, přepínač SW2, dále elektronický vazební člen U4 opatřený též diodou LED
 a volitelně další odporový prvek R18.

- V takovém uspořádání je referenční práh definován Zenerovými diodami DZ1 nebo DZ2.
 Nevýhoda tohoto uspořádání spočívá v tom, že odběr garantovaný na prahové úrovni závisí
 30 především na citlivosti elektronických vazebních členů U3, U4.

- Právě z toho důvodu je navrženo zdvojení obvodů prvků. Podle uspořádání znázorněného na
 obr. 1 jsou oba elektronické vazební členy U3, U4 zapojeny paralelně tak, aby se kontinuální
 výměnou dat mezi oběma větvemi A, B prověřovala spójitost systému.

35

- Podle jiného způsobu provedení, který je znázorněn na obr. 2, nejsou již oba elektronické vazební
 členy U3, U4 řazeny paralelně, ale proti sobě. V tomto případě je samozřejmě nutné k nim
 připojit paralelně diodu D1, resp. D2. Dioda D1 je řazena paralelně s elektronickým vazebním
 členem U3, dioda D2 pak paralelně s elektronickým vazebním členem U4 a obě diody D1, D2
 40 jsou v protisměru.

- Podle jiného výhodného provedení jsou diody D1 a D2 nahrazeny odporovými prvky. V případě
 uspořádání větví obvodů s diodami je třeba poznamenat, že zde není proudový práh pro emisi
 diody LED. Dioda má proud za temna, ale ten zůstává nevyužitý.

45

- Diody D1, D2 podle uspořádání z obr. 2 jsou na obr. 3 nahrazeny naprosto shodnými prvky
 odporovými prvky R5, R12. Tím se na svorkách diod LED elektronických vazebních členů U3,
U4 při jejich přepínání garantuje minimální odběr proudu na prahu minimálního napětí 1V. Aby
 tedy dioda emitovala, musí napětí dosáhnout práh 1V a proud projde do odporového prvku
 50 v protější větvi. Tím se tam napětí mimořádně nezvyšuje.

Prvé odporové prvky R5, R12 budou tedy garantovat minimální odběr proudu pod prahem.

- Jiné zdokonalení spočívá v paralelním připojení Zenerových diod DZ3, DZ4 jednak k Zenerově
 55 diodě DZ1 a přepínači SW1 a jednak k Zenerově diodě DZ2 a přepínači SW2. Je třeba

poznamenat, že garance minimálního odběru spočívá v přítomnosti odporových prvků R5, R12 a že zvýšení jednoho ze dvou odporů vede ke zvýšení prahového napětí. Úplné rozpojení jednoho z odporových prvků R5, R12 je normálně detekováno znemožněním uvést elektronický vazební člen U3, U4 do vodivého stavu.

5

Nicméně v případě, kdy vstupní napětí překročí určitý práh, odpovídající minimálnímu průraznému napětí diody LED elektronických vazebních členů U3, U4, je možné pokládat funkci za správnou tehdy, kdy dioda LED, vedená do závěrného stavu, se stane průrazem vodivá.

- 10 Funkcí Zenerových diod DZ3 a DZ4 je tedy zabránit, aby závěrné napětí na jedné z diod LED elektronických vazebních členů U3, U4 dosáhlo minimálního průrazného napětí diod LED. Působení a hodnotu Zenerových diod DZ3, DZ4 kontrolují elektronické vazební členy U3, U4 v průběhu intervalů výběru, kdy jsou oba přepínače SW2, SW1 rozpojeny.

- 15 Jiné zdokonalení znázorněné na obr. 4 předpokládá zařazení druhého odporového prvku R21, R25 do každé větve A, B. Tyto druhé odporové prvky R21, R25 jsou v sérii ke každému elektronickému vazebnímu členu U3, U4 opatřenému diodou LED a paralelně k prvním odporovým prvkům R5, R12. Rovněž druhé odporové prvky R21, R25 musí být shodné. Jejich zařazením se zajistí, že závěrné napětí, které se může objevit na svorkách diody LED, je stále nižší než její průrazné napětí. Jestliže se odporový prvek R12 rozpojí, funkce detekční větve by mohla být zpracovatelskými větvemi považována za normální, jestliže dioda LED elektronického vazebního členu U2 vstoupí do zóny průrazu. Prakticky jsou závěrná napětí diod LED velmi malá a zřídka překročí několik voltů.

- 25 Zařazením druhých odporových prvků R21, R25 je pro maximální vstupní napětí zaručeno, že závěrné napětí, které se může objevit na svorkách diody LED, je stále nižší než její průrazné napětí.

- 30 Na obr. 5A a 5B je znázorněno zařízení, uspořádané podle principů, uvedených na předešlých obrázcích.

- 35 Zařízení na obr. 5A a 5B je uspořádáno ze dvou funkčních bloků, řazených do kaskády. Blok I zajišťuje minimální ochranu proti přepětí a tvoří jej v podstatě odporový prvek R3, který omezuje amplitudu proudových špiček případného vybíjení ve členu VR1, a tranzistor TRZ1, který omezuje amplitudu přepětí při případných vybíjeních.

Druhý blok II realizuje v podstatě funkce prahového napětí jednotky a galvanického oddělení vstupu a výstupů zpracovatelských větví.

- 40 Místo přepínačů SW1, SW2, uvedených na předcházejících obrázcích, jsou v uspořádání na obr. 5A a 5B elektronické vazební členy U1, U2, zatímco odporové prvky R18, R1 jsou nahrazeny napáječi I1 a I2. Proudový napáječ I1 tvoří prvky R17, Q6, Q5, DZ4 a R18, proudový napáječ I2 prvky R19, Q1, Q2, DZ3 a R2.

- 45 Zenerova dioda DZ1, elektronický vazební člen U3 a proudový napáječ I1 tvoří prvý referenční práh. Druhý referenční práh je realizován Zenerovou diodou DZ2, elektronickým vazebním členem U4 a proudovým napáječem I2.

- 50 Elektronické vazební členy jsou programovány tak, aby zpracovatelské větve při každém výběrovém cyklu vstupu DC spolupracovaly při řízení elektronických vazebních členů U1 a U2 podle následující sekvence.

	U1	U2
fáze 1	„zapnuto“	„vypnuto“
fáze 2	„vypnuto“	„zapnuto“
fáze 3	„zapnuto“	„zapnuto“
fáze 4	„vypnuto“	„vypnuto“

Na konci výběrového cyklu zůstává střídavě jeden ze dvou elektronických vazebních členů U1, U2 vodivý.

5

Při každé fázi výběrového cyklu vyhodnocují zpracovatelské řetězce logický stav na výstupním kolektoru elektronického vazebního členu U3, U4.

10

Rozhodnutí o funkčním stavu článku a logickém stavu vstupního napětí jsou uskutečňována podle následujících tabulek.

Případ 1

	U1	U2
fáze 1	„vypnuto“	„vypnuto“
fáze 2	„vypnuto“	„vypnuto“
fáze 3	„vypnuto“	„vypnuto“
fáze 4	„vypnuto“	„vypnuto“

15

Vstup je na úrovni log. „0“.

Případ 2

	U1	U2
fáze 1	„zapnuto“	„vypnuto“
fáze 2	„vypnuto“	„zapnuto“
fáze 3	„vypnuto“	„vypnuto“
fáze 4	„vypnuto“	„vypnuto“

20

Vstup je na úrovni log. „1“.

Logický obvod pracuje následujícím způsobem. Jedenkrát v cyklu provádí procesory výběr vstupů v průběhu 20 ms. Nabírají 32 vzorků s odstupem 625 Ts. Mimo tento interval výběru je jeden spínač sepnutý a druhý rozpojený, aby byl zajištěn nepřetržitý odběr. Poloha spínačů se při každém cyklu vystřídá a každý obvod vede střídavě.

25

Podle jiného výhodného provedení se předpokládají dvě různé výběrové sekvence, kdy při každém cyklu změni zpracovatelské obvody výběrovou sekvenci.

30

Každá výběrová sekvence je rozložena do dvou intervalů, přičemž

P je počet vzorků čtených v horním stavu na výstupu elektronického vazebního členu U1 větve A v intervalu 15 ms,

35

N je počet vzorků čtených v horním stavu na výstupu elektronického vazebního členu U2 větve B v intervalu 15 ms,

P' je počet vzorků čtených v horním stavu na výstupu elektronického vazebního členu U1 větve A v intervalu 5 ms a

40

N' je počet vzorků čtených v horním stavu na výstupu elektronického vazebního členu U_2 větve B v intervalu 5 ms.

Sekvence 1

5

Obr. 6 znázorňuje příkazy přicházející do obou spínačů a odezvy na výstupu příslušného elektronického vazebního členu. Jestliže je příkaz v horním stavu, je elektronický vazební člen sepnutý. Jestliže je odezva v dolním stavu, elektronický vazební člen vede.

10

Obr. 6 poskytuje přehled o počtu vzorků v horním stavu, které jsou čteny zpracovatelskými řetězci v každém intervalu.

15

Na obr. 7 je postupové schéma zpracování vzorků sekvence 1, ve kterém v intervalu 15 ms vede pouze větev A . Jestliže vstupní napětí překročí práh, elektronický vazební člen U_1 , spojený s větví A , musí vést během celého intervalu. V tomto případě $P = 0$ a $N = 24$. V intervalu 5 ms jsou oba přepínače současně sepnuty. Elektronické vazební členy nemohou vést. V tomto případě $P' = N' = 8$.

20

Po každé výběrové sekvenci 20 ms, na základě mikropočítačem zpracovaného počtu vzorků v horním stavu, se objeví proměnné HODNOTA a STAV. Proměnná HODNOTA označuje, zda napětí vedené do jednotky je nižší či vyšší než prahové.

$$\text{HODNOTA} = 0 \rightarrow U_{\text{in}} < U_{\text{prah}}$$

$$\text{HODNOTA} = 1 \rightarrow U_{\text{in}} \geq U_{\text{prah}}$$

25

Proměnná STAV označuje správnou funkci vstupního okruhu.

$$\text{STAV} = 0 \rightarrow \text{porucha}$$

$$\text{STAV} = 1 \rightarrow \text{správná funkce článku}$$

30

Binární proměnná, kterou logický obvod vyhodnotí pro pokračování zpracování je $\text{HODNOTA} * \text{STAV}$. Vstup tedy nikdy nemůže být kalkulován v případě poruchy. Značka otazníku - ? udává, že proměnná není změněna.

35

Jak je znázorněno na obr. 7, určité odchylky od ideálního počtu vzorků se tolerují. Tolerance jsou nutné pro zajištění správné funkce jednotky vzhledem k reakčnímu času elektronických součástek, což jsou elektronické vazební členy, tranzistory, atd., při změně řízení přepínačů.

Sekvence 2

40

Sekvence 2, znázorněná na obr. 8, je doplňkem sekvence 1. V intervalu prvních 15 milisekund je řízena pouze větev B . V průběhu posledních 5 milisekund jsou obě větve rozpojeny.

Obr. 9 znázorňuje postupové schéma zpracování vzorků.

45

Aby logický obvod hodnotil vstupní napětí jako vyšší než prahové je třeba, aby během čtyř následných výběrů, tedy sekvence 1, sekvence 2, sekvence 1 a sekvence 2, byl výsledek zpracování $\text{HODNOTA} * \text{STAV} = 1$.

50

Užití takových výběrových sekvencí umožní zajistit netečnost jednotky na každé střídavé napětí 50 Hz.

Kritériem pro výběr obou elektronických vazebních členů U_1 , U_2 , které mají funkci spínače, je schopnost pracovat s co nejslabším proudem diody LED, což zajistí správnou funkci komutace.

Jiným nutným kritériem pro výběr elektronických vazebních členů U1, U2 je dosažení minimálního oddělení mezi vstupem a výstupem.

Užitečné signály na výstupu z jednotky se objevují na kolektorech výstupních elektronických vazebních členů se zvýšenou úrovní výstupní impedance pro elektrický stav „1“ a se slabou úrovní impedance pro elektrický stav „0“. Tato charakteristika představuje nebezpečí vzniku logické funkce „OU“ na obou zpracovatelských větvích z hlediska stavu vstupů v případě poruch vlivem krátkých spojení mezi výstupními signály různých článků. Tomu lze předejít tím, že pouze do větve A, jak je znázorněno na obr. 5A a 5B, se zařadí koncový stupeň s tranzistorem, který invertuje úroveň výstupních impedancí takovým způsobem, aby v tomto případě byla nízká úroveň impedance pro elektrický stav „1“ a zvýšená úroveň impedance pro elektrický stav „0“. Koncový stupeň tvoří následující prvky tranzistoru R9, Q3, R10, R11, a Q4.

Vytvořením asymetrie mezi oběma řetězci větvemi A, B se využije, v případě vícenásobných poruch zasahujících případně stejné jednotky obou zpracovatelských větví, následující chování. Ekvivalent funkce „OU“ na elektrické úrovni se realizuje na jednotkách větve A, zatímco ekvivalent funkce „ET“ na elektrické úrovni se realizuje na jednotkách větve B.

To vede k detekci odchylky mezi zpracovatelskými větvemi, jakmile se oba články, zasažené poruchovými obvody, nachází v různých stavech.

Průmyslová využitelnost

Vynález je využitelný v elektronickém průmyslu a zejména prakticky v železniční dopravě.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Stejnoseměrný vstupní článek pro obvody sběru dat, obsahující dvě paralelní větve (A, B) identických prvků, kde každá větev (A, B) obsahuje alespoň jednu Zenerovu diodu (DZ1, DZ2), přepínač (SW1, SW2), zejména elektronický vazební člen (U1, U2), a volitelně odporový prvek (R1, R18), **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že tyto dvě větve (A, B) jsou spojeny dvěma dalšími elektronickými vazebními členy (U3, U4), z nichž každý obsahuje diodu LED.

2. Stejnoseměrný vstupní článek podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že oba elektronické vazební členy (U3, U4) s diodou LED jsou uspořádány paralelně v opačných směrech.

3. Stejnoseměrný vstupní článek podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že oba elektronické vazební členy (U3, U4), opatřené diodou LED, jsou uspořádány do série v opačných směrech, přičemž každý z těchto elektronických vazebních členů (U3, U4) je uspořádán paralelně s diodou (D1, D2).

4. Stejnoseměrný vstupní článek podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že oba elektronické vazební členy (U3, U4), obsahující diodu LED, jsou uspořádány vzájemně v protisměru, přičemž každá z diod LED obou elektronických vazebních členů (U3, U4) je uspořádána paralelně s prvním odporovým prvkem (R5, R12).

5. Stejnoseměrný vstupní článek podle nároků 1 až 4, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že každý z elektronických vazebních členů (U3, U4), obsahující diodu LED, je uspořádán do série s druhým odporovým prvkem (R21, R25) a každý z těchto druhých odporových prvků (R21, R25) je uspořádán paralelně s prvním odporovým prvkem (R5, R12).

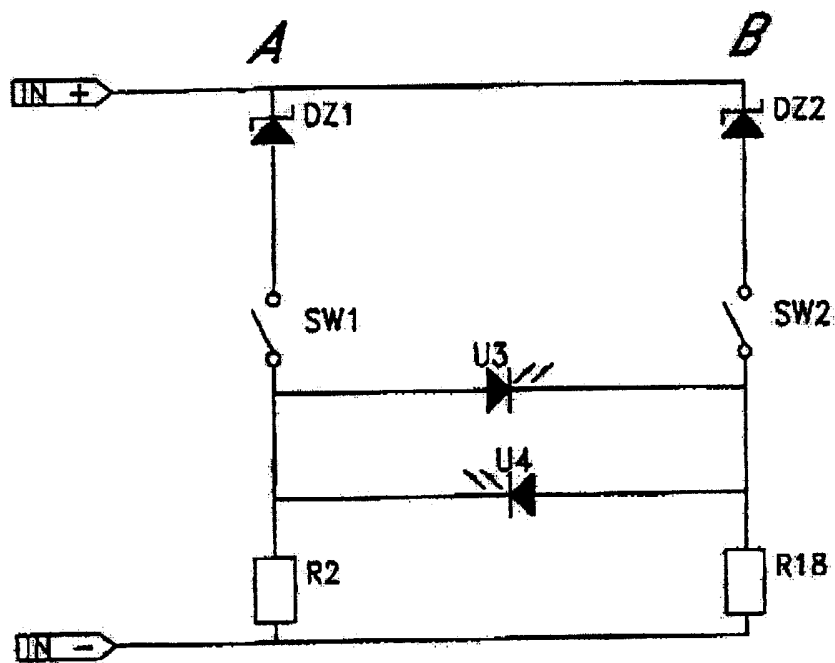
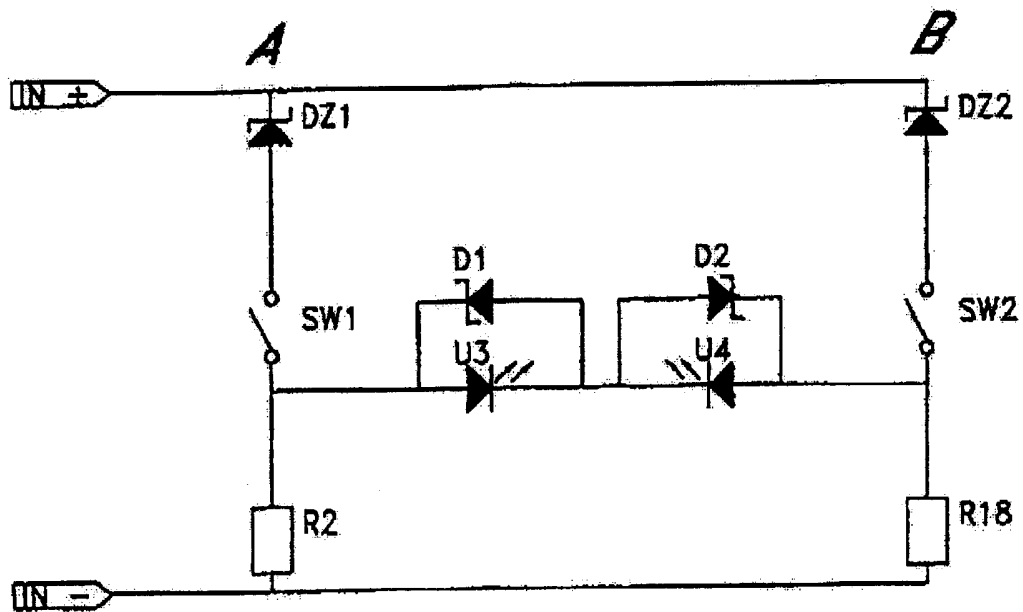
6. Stejnoseměrný vstupní člunek podle nároků 1 až 4, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že v každé větvi (A, B) je uspořádána paralelně se Zenerovou diodou (DZ1, DZ2) druhá Zenerova dioda (DZ3, DZ4) a za ní je uspořádán přepínač (SW1, SW2).

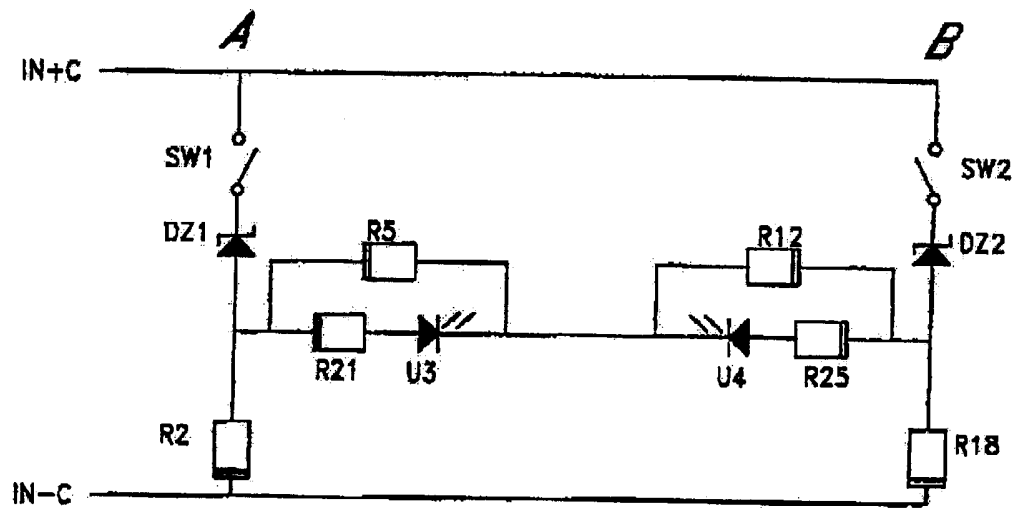
5

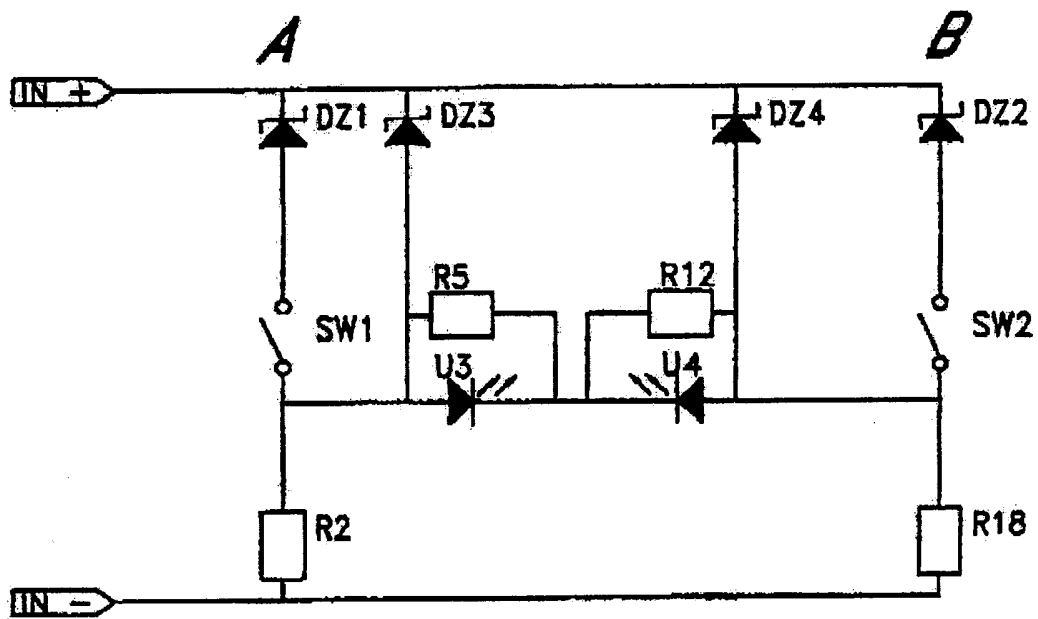
7. Stejnoseměrný vstupní člunek podle nároků 1 až 6, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že jedna větev (A) obsahuje vyrovnávací stupeň s tranzistorem (R9, Q3, R10, R11, Q4) pro změnu úrovně výstupní impedance.

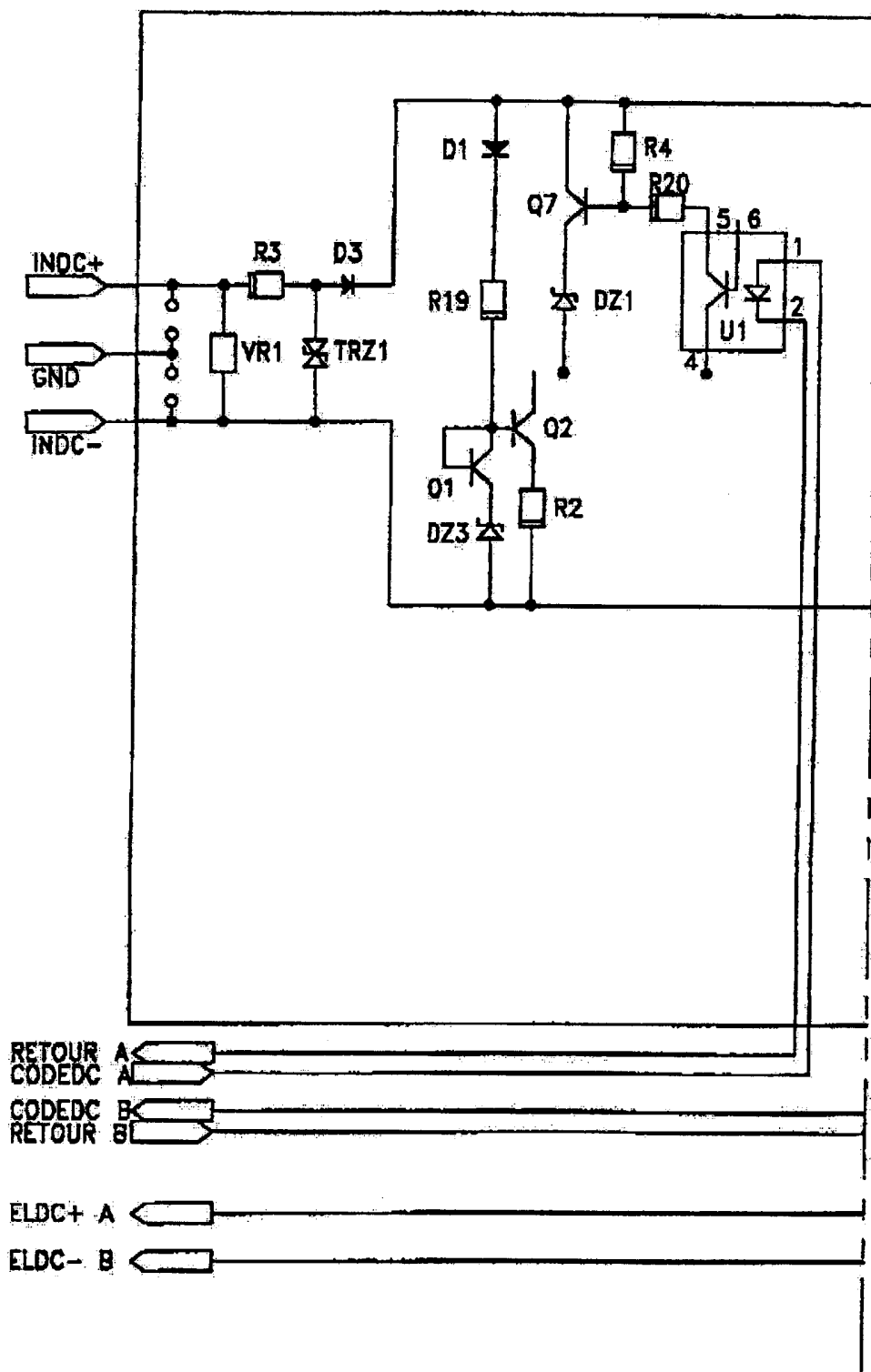
10

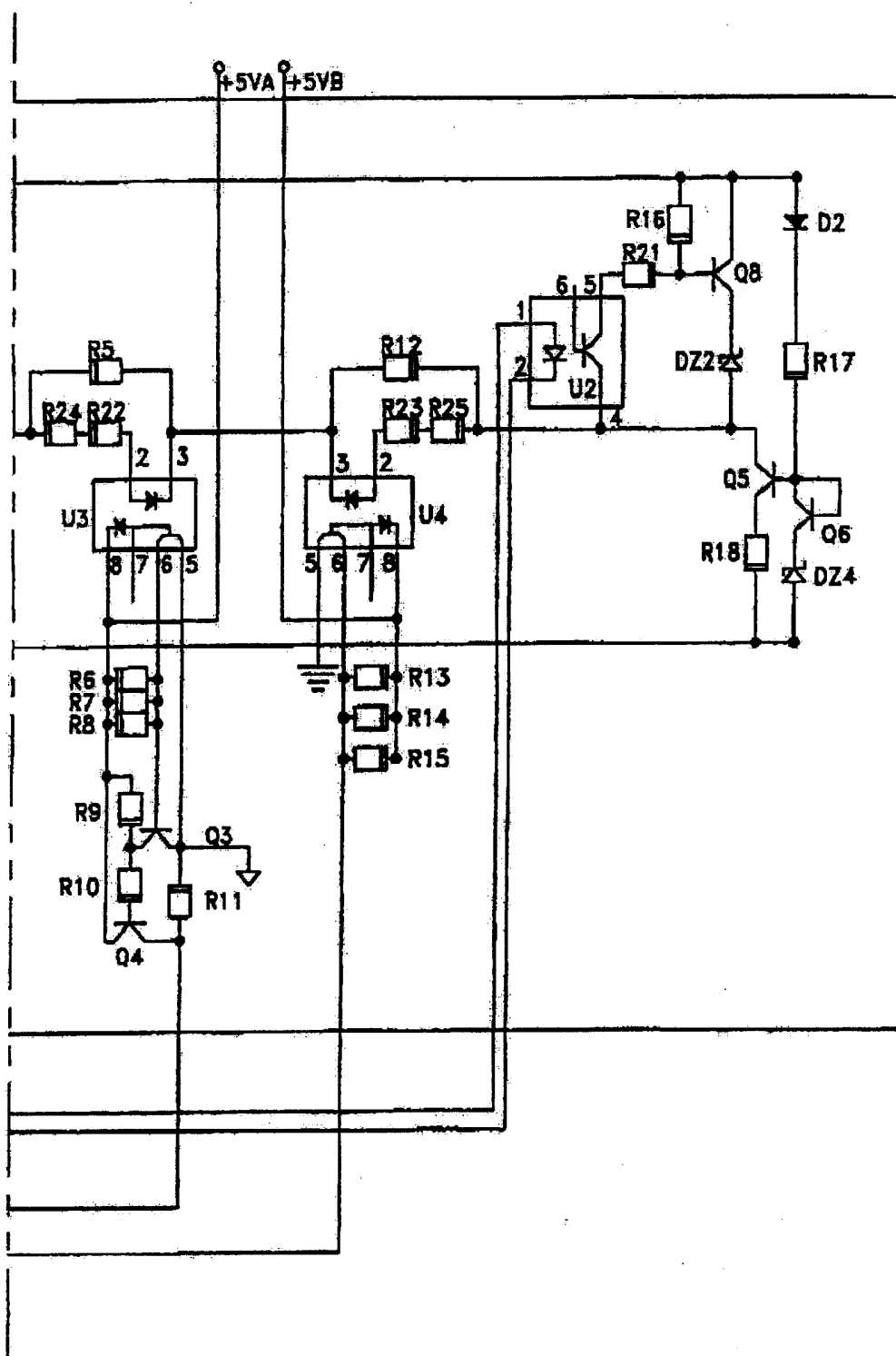
9 výkresů

**OBR. 1****OBR. 2**

**OBR. 3**

**OBR. 4**

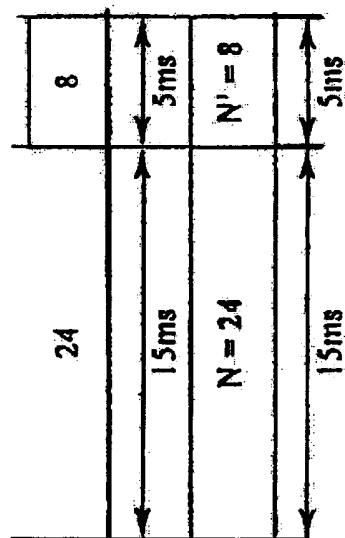
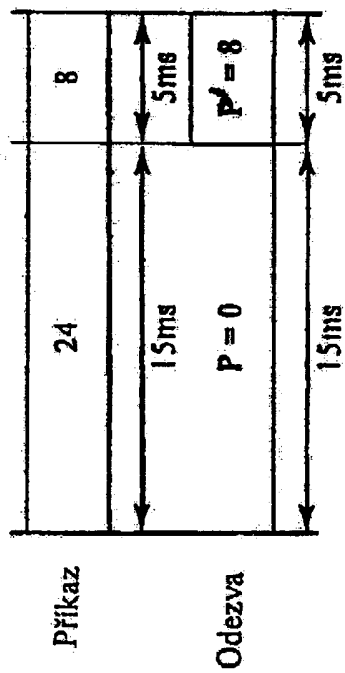
0BR.5A

OBR. 5B

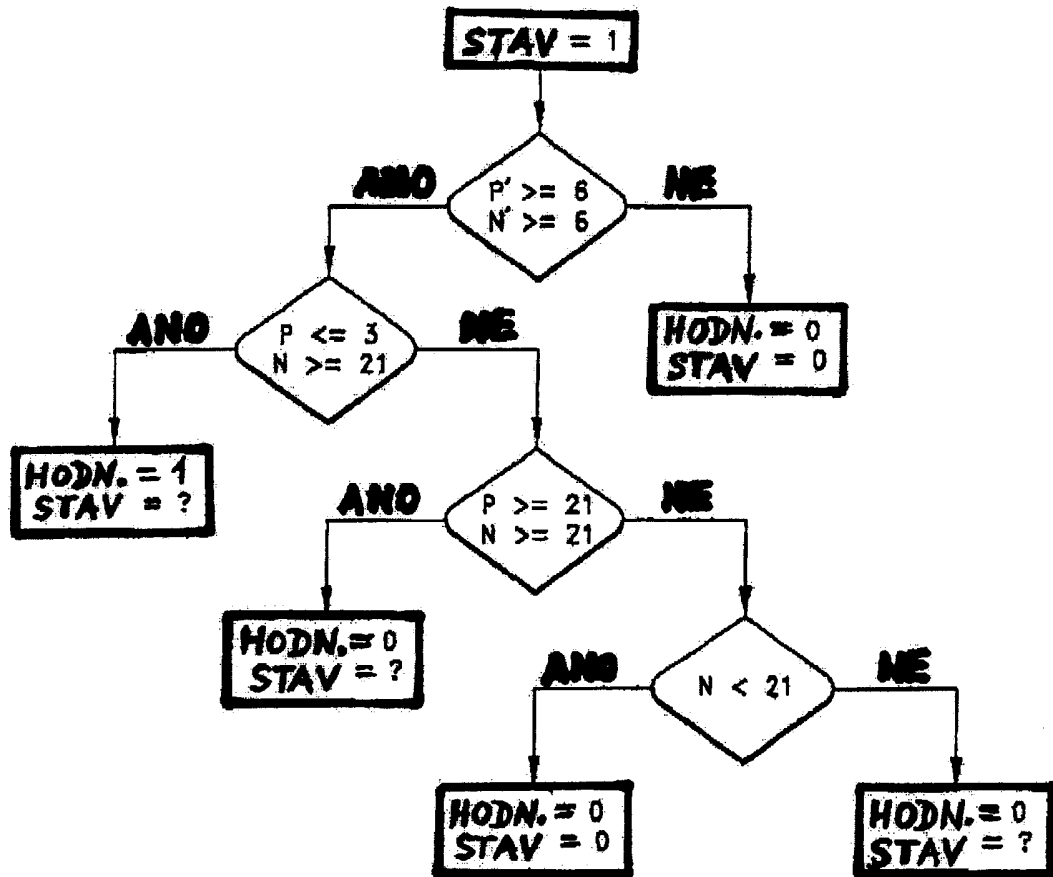
Sekvence 1

VĚTEVA

VĚTEV B



OBR.6

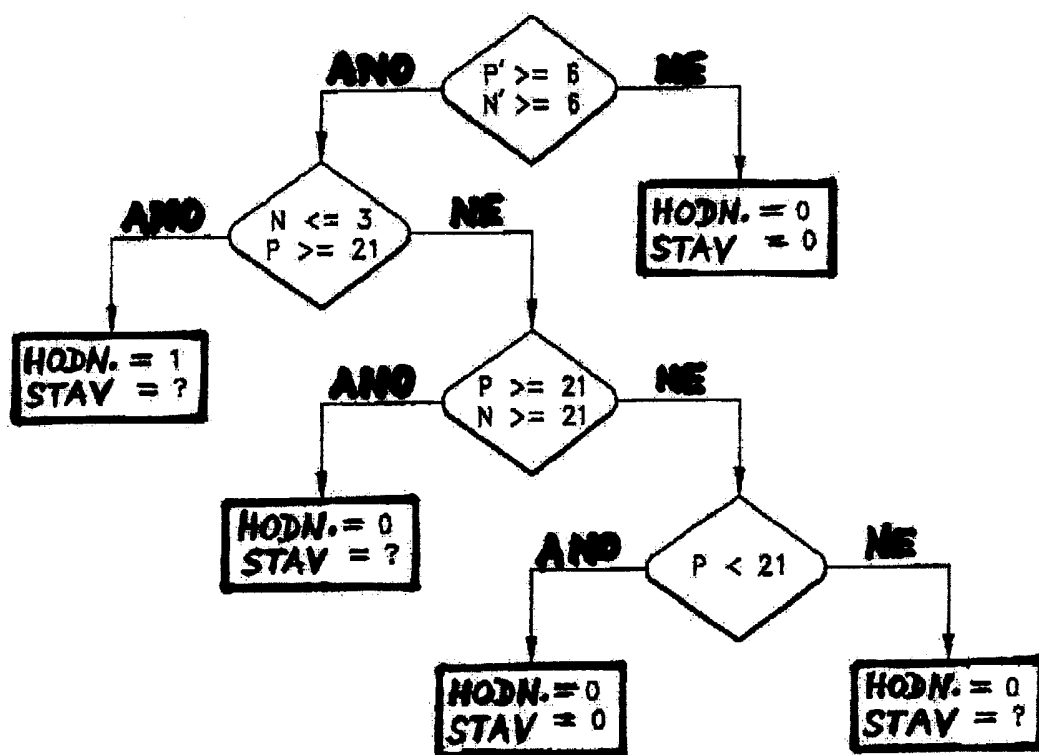
**OBR.7**

SEKVENCE 2**VĚTEVA****VĚTEVB****PŘÍKAZ****ODEZVA**

24		8
15ms		5ms
N=0		N'=8
15ms		5ms

24		8
15ms		5ms
P=24		P'=8
15ms		5ms

OBR. 8



OBR .9

Konec dokumentu
