



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

219609
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
H 03 K 3/295

(22) Přihlášeno 27 10 80
(21) (PV 7267-80)

(40) Zveřejněno 27 08 82

(45) Vydáno 15 08 85

(75)
Autor vynálezu SÝKORA RICHARD ing., PRAHA

(54) Obvod s N stabilními stavy

1

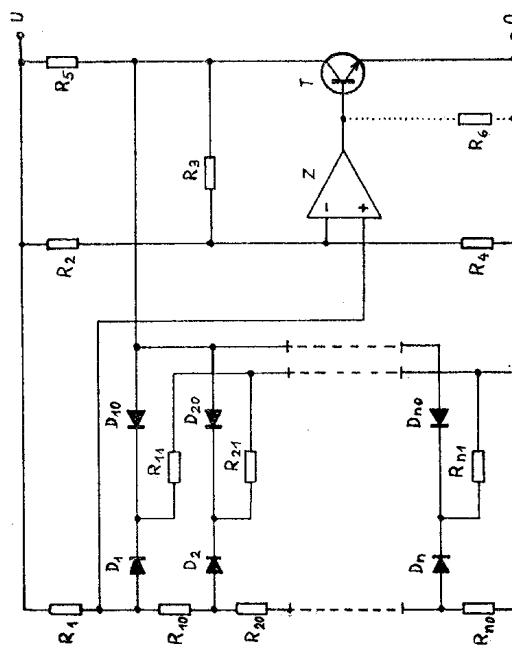
Vynález se týká elektronického obvodu s polovodičovými prvky, u kterého lze dosáhnout libovolného počtu stabilních stavů, které se vzájemně odlišují napěťovými a proudovými poměry na všech prvcích obvodu.

Podstata obvodu podle vynálezu spočívá v tom, že z kolektorového obvodu základního tranzistoru je vedena zpětná vazba do obvodu jeho báze přes rozdílový zesilovač. Na invertující vstup tohoto zesilovače přichází přes odpor napětí z kolektoru základního tranzistoru a zároveň potřebné předpětí z napěťového děliče.

Na invertující vstup je přiváděno napětí z kolektoru základního tranzistoru přes sériově zapojené opačně pólované diody, na jejichž společný bod je přes odpor přivedeno předpětí.

Příkladem využití obvodu s libovolným počtem stabilních stavů je jeho zapojení do přístrojů vyučovací techniky, vyučovacích automatů a komunikačních zařízení, kde jsou využity jako paměťové prvky.

2



Obr. 1

Vynález se týká elektronického obvodu s N stabilními stavy, které se vzájemně odlišují napěťovými i proudovými poměry na všech prvcích obvodu.

Dosavadní uspořádání elektronických obvodů, které slouží k paměťovému uchování většího počtu různých napěťových nebo proudových stavů sestávají z většího počtu bistabilních obvodů doplněných odporovými sítěmi, popřípadě sítěmi logických obvodů. V případě, že je třeba nastavovat jednotlivé stabilní stavy změnou napětí nebo proudu přiváděného do obvodu, je nutno zapojit přídatné obvody jak na vstupech, tak i na výstupech bistabilních obvodů.

Uvedené nedostatky odstraňuje obvod s N stabilními stavy podle vynálezu. Jeho podstata spočívá v tom, že kolektor základního tranzistoru je připojen přes zatěžovací odpor na napájecí svorku a přes zpětnovazební odpor na první vstup rozdílového zesilovače a tento první vstup rozdílového zesilovače je přes první předpětový odpor připojen k napájecí svorce a přes druhý předpětový odpor k nulové svorce. Kolektor základního tranzistoru je dále připojen na n větví sériově zapojených opačně pólovaných diod. Každá z těchto n větví je druhým vývodem připojena do jednoho z uzlů odporového děliče. Uzel mezi prvním odporem a druhým odporem odporového děliče je spojen s druhým vstupem rozdílového zesilovače. Společné body sériově zapojených opačně pólovaných diod jsou připojeny přes předpětové odpory na nulovou svorku.

Použití obvodu s N stabilními stavy zjednodušuje zapojení elektronických celků, u kterých se požaduje rozlišení a paměťové uchování určité napěťové či proudové hodnoty, která je zvolena z předem stanoveného souboru hodnot. Obvod lze řídit napětím nebo proudem jak v obvodu báze nebo kolektoru základního tranzistoru, tak i v obvodu vstupů rozdílového zesilovače nebo v obvodu diodových spínacích cest. Změnu stabilního stavu lze řídit jak změnou stejnosměrných hodnot, tak i impulsně. Jedním z možných využití jsou i obvody vícečetné logiky. Počet stabilních stavů je určen počtem diodových spínacích cest zvětšených o dvě. Celý obvod může obsahovat pouze dva aktivní prvky.

Vynález je blíže objasněn na příkladu provedení pomocí výkresů, na kterých obr. 1 znázorňuje obvod s rozdílovým zesilovačem a s předpětovými odpory diodových spínacích cest vyvedených na nulovou svorku a obr. 2 znázorňuje obvod, ve kterém je místo rozdílového zesilovače použit tranzistor a předpětové odpory spínacích diodových cest jsou připojeny na napájecí svorku.

Obvod s N stabilními stavy podle obr. 1 obsahuje základní tranzistor T , na jehož kolektor je připojen zatěžovací odpor R_5 a sériově zapojené opačně pólované diody D_{10} , D_{20} až D_{no} , D_1 , D_2 až D_n , které jsou

dále připojeny na odporový dělič R_1 , R_{10} , R_{20} až R_{no} . Tento odporový dělič R_1 , R_{10} až R_{no} je zapojen mezi napájecí svorku a nulovou svorku. Společný bod prvního odporu R_1 a druhého odporu R_{10} odporového děliče R_1 , R_{10} , R_{20} až R_{no} je připojen na invertující vstup rozdílového zesilovače Z , na jehož neinvertující vstup jsou připojeny první předpětový odpor R_2 , druhý předpětový odpor R_4 a zpětnovazební odpor R_3 . Druhý vývod zpětnovazebního odporu R_3 je napojen na kolektor základního tranzistoru T , druhý vývod 1. předpětového odporu R_2 je připojen na napájecí svorku a druhý vývod druhého předpětového odporu R_4 je připojen na nulovou svorku. Společné body sériově zapojených opačně pólovaných diod D_{10} , D_{20} až D_{no} , D_1 až D_n jsou přes předpětové odpory R_{11} , R_{21} až R_{n1} připojeny na nulovou svorku.

Z kolektorového obvodu základního tranzistoru T je vedena zpětná vazba do obvodu jeho báze přes rozdílový zesilovač Z . Na invertující vstup tohoto rozdílového zesilovače Z přichází přes zpětnovazební odpor R_3 napětí z kolektoru základního tranzistoru T a zároveň potřebné předpětí z napěťového děliče. Na neinvertující vstup je přiváděno napětí z kolektoru základního tranzistoru T přes sériově zapojené opačně pólované diody, na jejichž společný bod je přivedeno přes odpor předpětí. Vzhledem k tomu, že přes tyto diody může přicházet signál pouze v určitých napěťových rozsazích, dochází k napěťově závislé zpětné vazbě, která přechází z kladných hodnot do záporných a tím se obvodu základního tranzistoru dostává do různých stabilních stavů.

Popisované zapojení vychází z poznatku, že stejnosměrný zesilovač, u kterého je zavedena stejnosměrná zpětná vazba, si zachová stabilní pracovní bod v případě, že se zapojí zpětnovazební smyčka tak, aby zpětná vazba byla záporná. Velikost vazby pak určuje hodnotu pracovního bodu. Zapojí-li se zpětnovazební smyčka tak, aby v závislosti na poloze pracovního bodu zesilovacího prvku se měnila nejen velikost zpětné vazby, ale i její kvalita, tedy záporná v kladnou a naopak, potom je možné u takového zapojení dostat několik oblastí pracovních bodů, ve kterých je zpětná vazba kladná a několik oblastí, ve kterých je zpětná vazba záporná. V každé oblasti se zápornou vazbou lze najít jeden pracovní bod stabilní.

V zapojení podle obr. 1 je stejnosměrná zpětná vazba z obvodu kolektoru základního tranzistoru T vedena jednak jako kladná zpětná vazba přes zpětnovazební odpor R_3 a invertující vstup rozdílového zesilovače Z do obvodu báze základního tranzistoru T a jednak jako záporná zpětná vazba z obvodu kolektoru základního tranzistoru T přes některou spínací cestu tvořenou opačně pólovanými, sériově zapojenými diodami D_{10} , D_{20} až D_{no} , D_1 až D_n s předpětím,

část odporového děliče R_1, R_{10} až R_{n0} a neinvertující vstup rozdílového zesilovače Z na bázi základního tranzistoru T . Stabilní body celého zapojení budou ležet v těch oblastech napětí kolektoru základního tranzistoru T , ve kterých je některá ze spínacích cest tvořená sériovým zapojením opačně pólovaných diod propustná — obě diody jsou polarizovány v propustném směru pro zpětnovazební signál. V tomto případě je výsledná zpětná vazba záporná, pokud je splněna podmínka, že útlum zpětnovazební smyčky přes neinvertující vstup rozdílového zesilovače Z je menší, než útlum zpětnovazební smyčky přes invertující vstup. V případě, že se zamění vstupy rozdílového zesilovače Z , pak při vhodné volbě útlumu obou zpětnovazebních cest budou opět existovat oblasti pracovních bodů se zpětnou vazbou kladnou i oblasti se zpětnou vazbou zápornou a obvod bude opět vykazovat stabilní pracovní body.

Podle obr. 2 je rozdílový zesilovač Z nahrazen tranzistorem T_1 , neinvertujícím vstupem tohoto jednostupňového zesilovače je emitor a invertujícím vstupem je báze tohoto tranzistoru T_1 . Diodové spínací cesty jsou sestaveny ze sériově zapojených, opačně pólovaných diod, podle polaritý těchto diod je do jejich společného bodu přivede-

no předpětí z napájecí svorky, jako v případě naznačeném na obr. 2, nebo z nulové svorky, jako v případě naznačeném na obr. 1. Vzhledem k tomu, že zpětnovazební signály přicházející přes jednotlivé diodové spínací cesty a různé části odporového děliče vykazují různý útlum, je z hlediska zlepšení vlastností celého obvodu vhodné použít místo odporového děliče napětí dělič napětí tvořený diodami nebo Zenerovými diodami. V tomto případě se útlumy jednotlivých diodových spínacích cest v obvodu zpětné vazby navzájem příliš neliší.

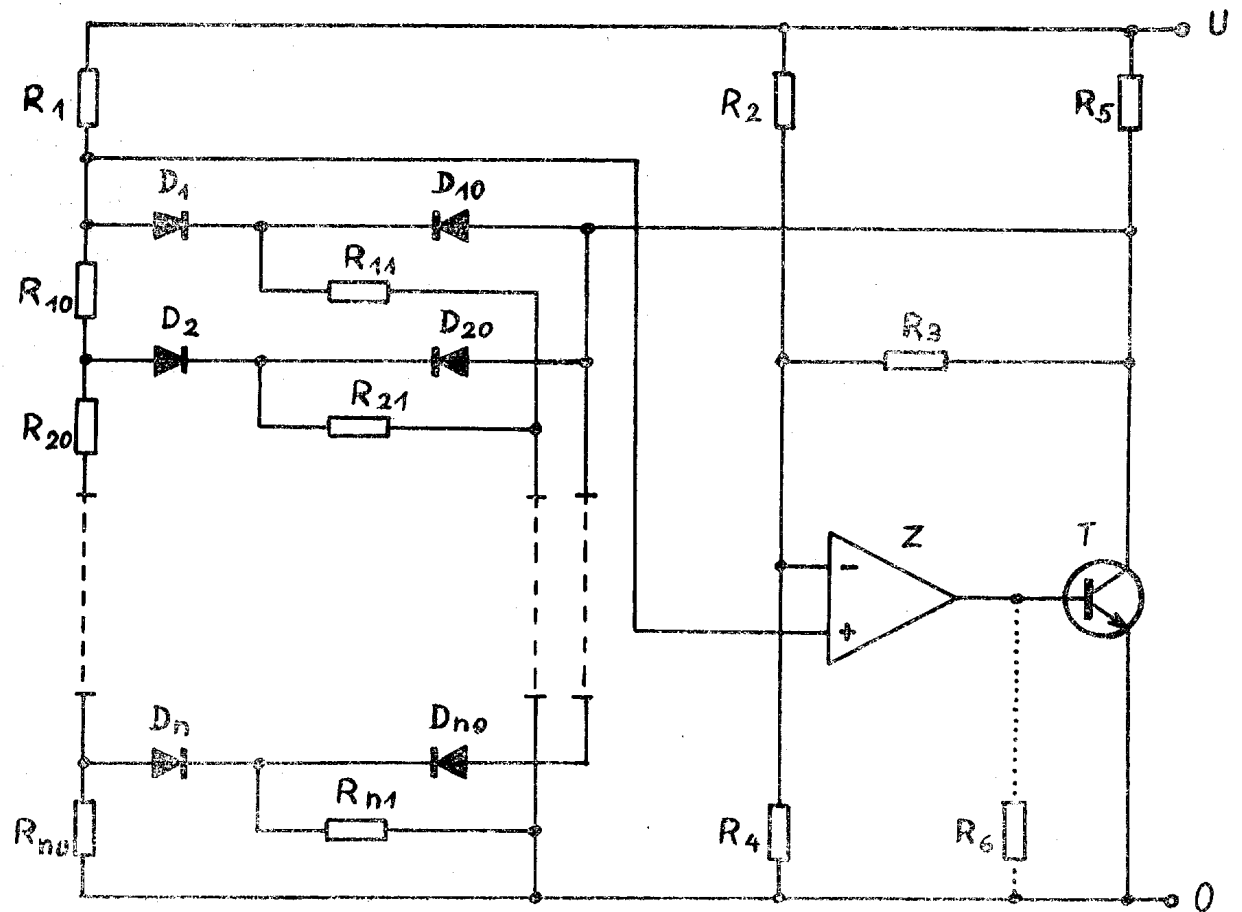
Příkladem využití obvodu s N stabilními stavy je jeho zapojení do přístrojů vyučovací techniky, vyučovacích automatů a komunikačních zařízení. Obvody podle vynálezu jsou tam využity jako paměťové prvky, přičemž různá napětí v jednotlivých stabilních stavech řídí přímo napěťově ovládané bezkontaktní přepínače, které zajišťují potřebný rozvod signálu. Nastavení jednotlivých stabilních stavů se provádí jednoduše řídicím napětím. V těchto aplikacích je většinou využívána výhoda, kterou poskytuje možnost jednoduchého nastavení stabilních stavů řídicím napětím a tím je dosaženo zapamatování určitého napěťového stavu.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

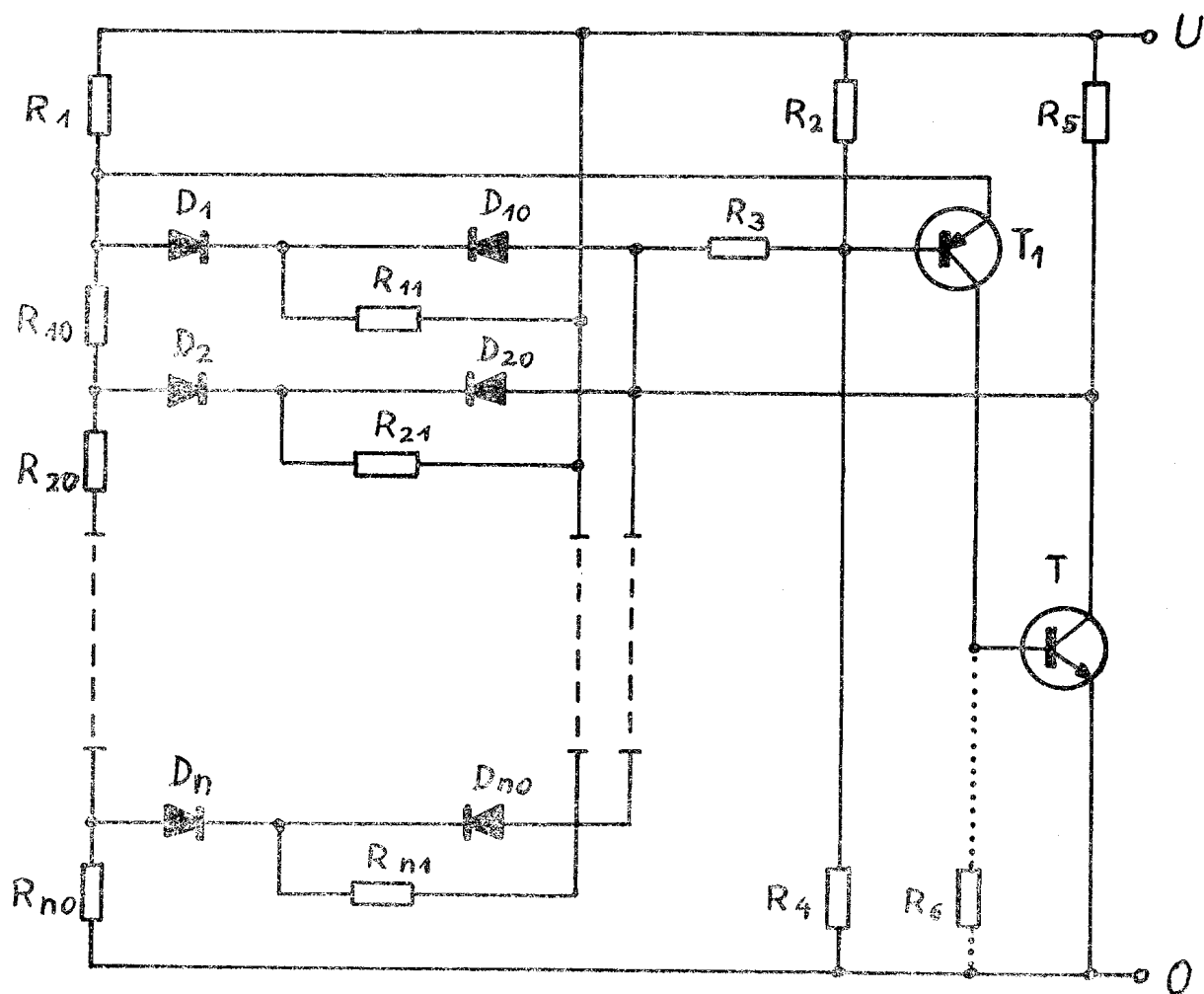
Obvod s N stabilními stavy, vyznačený tím, že kolektor základního tranzistoru (T) je připojen přes zatěžovací odpor (R_5) na napájecí svorku (U) a přes zpětnovazební odpor (R_3) na invertující vstup rozdílového zesilovače (Z) a tento invertující vstup rozdílového zesilovače (Z) je přes první předpětový odpor (R_2) připojen k napájecí svorce (U) a přes druhý předpětový odpor (R_4) k nulové svorce (O), dále je kolektor základního tranzistoru (T) připájen na n větví sériově zapojených opačně pólova-

ných diod (D_{10}, D_{20} až D_{n0}, D_1, D_2 až D_n) a každá z těchto n větví je druhým vývodem připojena do jednoho z uzlů odporového děliče (R_1, R_{10} až R_{n0}), přičemž uzel mezi prvním odporem (R_1) a druhým odporem (R_{10}) odporového děliče (R_1, R_{10} až R_{n0}) je spojen s neinvertujícím vstupem rozdílového zesilovače (Z), zatímco společné body sériově zapojených opačně pólovaných diod (D_{10}, D_{20} až D_{n0}, D_1 až D_n) jsou připojeny přes paměťové odpory (R_{11}, R_{21} až R_{n1}) na nulovou svorku (O).

2 listy výkresů



Obr. 1



Obr. 2