



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

195120

(11) (B1)

/22/ Přihlášeno 29 09 77
/21/ /PV 6318-77/

(40) Zveřejněno 28 04 79

(45) Vydáno 15 04 82

(51) Int. Cl.³
G 05 F 1/56//
H 02 P 8/00

(75)
Autor vynálezu

ŠLECHTA BLAHOŠLAV ing., KOLÍN

(54) Zapojení pro regulaci proudu

1

Vynález se týká zapojení pro regulaci proudu s integrovaným obvodem stabilizátoru napětí.

Doposud známá zapojení pro regulaci proudu s hotovým integrovaným obvodem stabilizátoru napětí využívají pro proudové omezení tranzistor s teplotní kompenzací provedenou diodou. Nevýhodou těchto zapojení je značná teplotní závislost a problematické dimenzování obvodu pro velký rozptyl parametrů polovodičových součástek.

Uvedené nedostatky odstraňuje zapojení pro regulaci proudu s hotovým integrovaným obvodem stabilizátoru napětí, obsahujícím kromě jiných prvků referenční zdroj a dva rozdílové zesilovače podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že referenční zdroj je připojen na druhý vstup můstku, do jehož diagonály jsou zapojeny vstupy rozdílového zesilovače, jehož výstup je spojen se vstupem koncového stupně, k jehož výstupu je připojena sériová kombinace zátěže čidla proudu, přičemž výstup čidla proudu je spojen s prvním vstupem můstku. Do série se zátěží a čidlem proudu je zapojena indukčnost, přičemž na výstup koncového stupně jsou rovněž zapojeny nulová dioda a útlumový článek, jehož výstup je spojen s neinvertujícím vstupem rozdílového zesilovače.

Zapojením vstupů rozdílového zesilovače do diagonály můstku napájeného z referenčního zdroje se dosáhne přesného definování velikosti regulované hodnoty proudu a velmi dobré teplotní kompenzace, zvláště v případě, jsou-li vstupní prvky rozdílového zesilovače součástí jednoho monolitického

2

obvodu. Další výhodou je možnost jednoduchým způsobem zavést hysterezi pro spínací provoz a možnost zavést zpětnou vazbu z čidla proudu, tvořeného odporem a jedním i oběma živými konci.

Vynález bude nyní blíže vysvětlen s přihlédnutím na výkresy, na kterých obr. 1 a 2 znázorňují blokově dvě různá zapojení pro regulaci proudu s hotovým integrovaným obvodem stabilizátoru napětí podle vynálezu, na obr. 3 je znázorněno jedno z možných konkrétních zapojení pro regulaci proudu podle vynálezu a obr. 4 znázorňuje zapojení integrovaného obvodu stabilizátoru napětí.

Referenční zdroj 11 a rozdílový zesilovač 13 jsou součástí integrovaného obvodu stabilizátoru napětí.

U zapojení pro regulaci proudu s hotovým integrovaným obvodem stabilizátoru napětí podle obr. 1 je výstup referenčního zdroje 11 připojen na první vstup a můstku 12, přičemž oba vstupy rozdílového zesilovače 13 jsou zapojeny do diagonály téhož můstku 12. Výstup rozdílového zesilovače 13 je spojen se vstupem koncového stupně 14, jehož výstup je připojen na sériovou kombinaci zátěže 15 a čidla proudu 16. Výstup čidla proudu 16 je spojen s druhým vstupem b můstku 12. Když je můstek 12 rozvážen, na jeho výstupu je napětí úměrné velikosti referenčního napětí zdroje 11 a velikosti rozvážení. Toto napětí po zesílení rozdílovým zesilovačem 13 a koncovým stupněm 14 způsobí, že zátěží 15 a čidlem proudu 16 bude protékat proud.

Napětí přivedené z čidla proudu 16 na

druhý vstup b můstku 12 působí na vstup rozdílového zesilovače 13 v opačném smyslu než napětí dané rozvážením můstku 12. Při velkém zesílení ve smyčce je tedy proud protékající zátěží 13 úměrný velikosti rozvážení můstku nezávisle na změnách velikosti zátěže. Způsob regulace proudu je analogový.

U zapojení pro regulaci proudu s hotovým integrovaným obvodem stabilizátoru napětí podle obr. 2 je výstup referenčního zdroje 11 připojen na druhý vstup b můstku 12, na jehož první vstup a je připojen výstup čidla proudu 16 a sériová kombinace zátěže 15 a čidla proudu 16 je připojena přes indukčnost 17 na výstup koncového stupně 14. Výstup koncového stupně 14 je zapojen na nulovou diodu 18 a na útlumový článek 19, jehož výstup je spojen s neinvertujícím vstupem rozdílového zesilovače 13.

Napětí vzniklé rozvážením můstku 12 po zesílení rozdílovým zesilovačem 13 a koncovým stupněm 14 je přivedeno na zátěž 15 přes indukčnost 17. Současně je toto napětí přivedeno jako kladná zpětná vazba přes útlumový článek 19 na neinvertující vstup rozdílového zesilovače 13, čímž se vytvoří hystereze obvodu. Při velkém zesílení je na výstupu koncového stupně 14 plné napětí a vlivem indukčnosti 17 je proud protékající zátěží 15 rostoucí. Jakmile dostoupí proud takové velikosti, že napětí přivedené na vstup rozdílového zesilovače 13 z čidla proudu 16 převyšuje napětí dané rozvážením můstku 12 plus napětí přivedené přes útlumový článek 19, zesilovač se skokem uzavře a proud protékající zátěží 15, který se snaží indukčnost 17 udržovat, převezme nulová dioda 18.

Od této chvíle je zdrojem energie indukčnost 17 a proud protékající obvodem je klesající. Tím klesá i napětí přivedené na vstup zesilovače 13 z čidla proudu 16 a v určitém okamžiku dojde opět k lavinovitému otevření koncového stupně 14. Děj se periodicky opakuje a proud je tak udržován na požadované hodnotě spínacovým způsobem, tj. s hysterezí danou převážně velikostí útlumového článku 19.

Konkrétní zapojení pro regulaci proudu s hotovým integrovaným obvodem stabilizátoru napětí podle obr. 3 je určeno zejména pro pulsní regulaci proudu krokových motorů.

Můstek 12 tvořený odpory 21, 22, 23,

24 je připojen na výstup referenčního zdroje 11, tj. na vývod 4, obr. 3 a 4 schéma zapojení integrovaného obvodu stabilizátoru napětí. Do diagonály můstku 12 jsou zapojeny vstupy rozdílového zesilovače 13, tj. vývody 2 a 3 integrovaného obvodu. Čidlo proudu 16 je tvořeno odporem 26, který je částí větve můstku 12. Výstup rozdílového zesilovače 13, tj. vývod 7 integrovaného obvodu je zapojen na výstup koncového stupně 14, jehož výstup je připojen na sériovou kombinaci indukčnosti 17, zátěže 15 a čidla proudu 16, kde zátěž 15 a indukčnost 17 je představována sériovou kombinací vinutí krokového motoru a spínačů jednotlivých fází motoru.

Na výstup koncového zesilovače 14 je připojena nulová dioda 18 a útlumový článek 19, tj. odpor 20, který je zapojen na neinvertující vstup rozdílového zesilovače 13, tj. vstup 3 integrovaného obvodu. Vývod 6 integrovaného obvodu zapojený s vývodem 10 je přes odpor 25 zapojen na zdroj napětí představovaný diodou D1, kam je rovněž zapojen vývod 1 integrovaného obvodu.

Funkce zapojení je následovná. Je-li proud protékající krokovým motorem menší než požadovaná hodnota, je otevřen koncový stupeň 14, což má za následek, že při sestupném alespoň jednom spínací fází se proud v obvodu vlivem zpoždění na indukčnosti 17 zvětšuje. V okamžiku, kdy napětí na čidle proudu 16, tj. odporu 26, převáží vstup rozdílového zesilovače 13, koncový stupeň 14 se vlivem kladné zpětné vazby odporem 20 skokem uzavře, proud koncového stupně 14 převezme nulová dioda 18 a od tohoto okamžiku proud klesá.

Jakmile proud poklesne pod hranici definovanou velikostí hystereze obvodu, zapne opět koncový stupeň 14 a děj se opakuje. Zapojení tak reguluje proud protékající motorem nezávisle na spínání fází motoru bezdrátově. V emitoru koncového tranzistoru integrovaného obvodu, tj. ve vývodu 6, je zařazen odpor, na němž se snímá velikost úbytku, který přiveden na vstup omezovacího tranzistoru integrovaného obvodu, tj. vývod 10 a vývod 1 určuje velikost proudu budícího koncový stupeň 14 nezávisle na velikosti napájecího napětí.

Zapojení pro regulaci proudu se používá v jednotkách řízení krokových motorů, které jsou součástí programovacího zařízení.

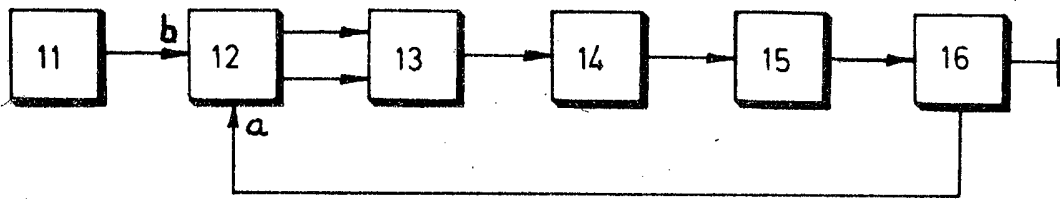
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zapojení pro regulaci proudu s hotovým integrovaným obvodem stabilizátoru napětí obsahujícím kromě jiných prvků, referenční zdroj a dva rozdílové zesilovače, vyznačené tím, že referenční zdroj /11/ je připojen na druhý vstup /b/ můstku /12/, do jehož diagonály jsou zapojeny invertující a neinvertující vstupy rozdílového zesilovače /13/, jehož výstup je spojen se vstupem koncového stupně /14/, k jehož výstupu je připojena sériová kombinace zátěže /15/ a čidla proudu /16/, přičemž

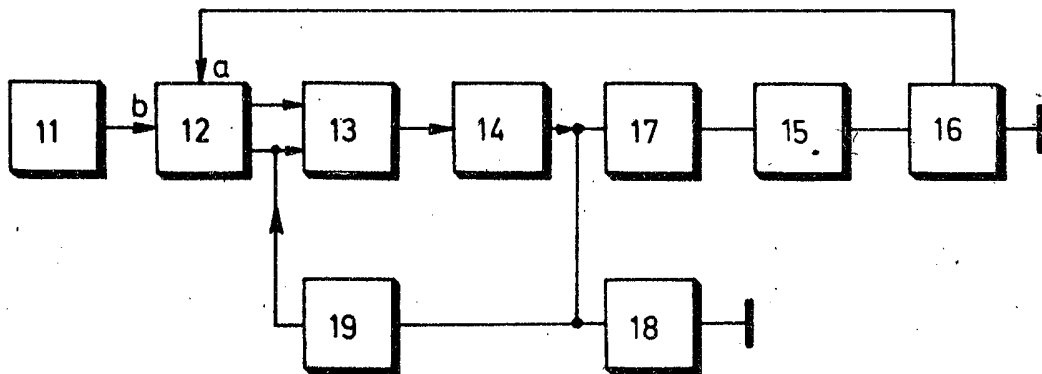
výstup čidla proudu /16/ je spojen s prvním vstupem /a/ můstku /12/.

2. Zapojení pro regulaci proudu podle bodu 1, vyznačené tím, že do série se zátěží /15/ a čidlem proudu /16/ je zapojena indukčnost /17/, přičemž na výstup koncového stupně /14/ jsou rovněž zapojeny indukčnost /17/, nulová dioda /18/ a útlumový článek /19/, jehož výstup je spojen s neinvertujícím vstupem rozdílového zesilovače /13/.

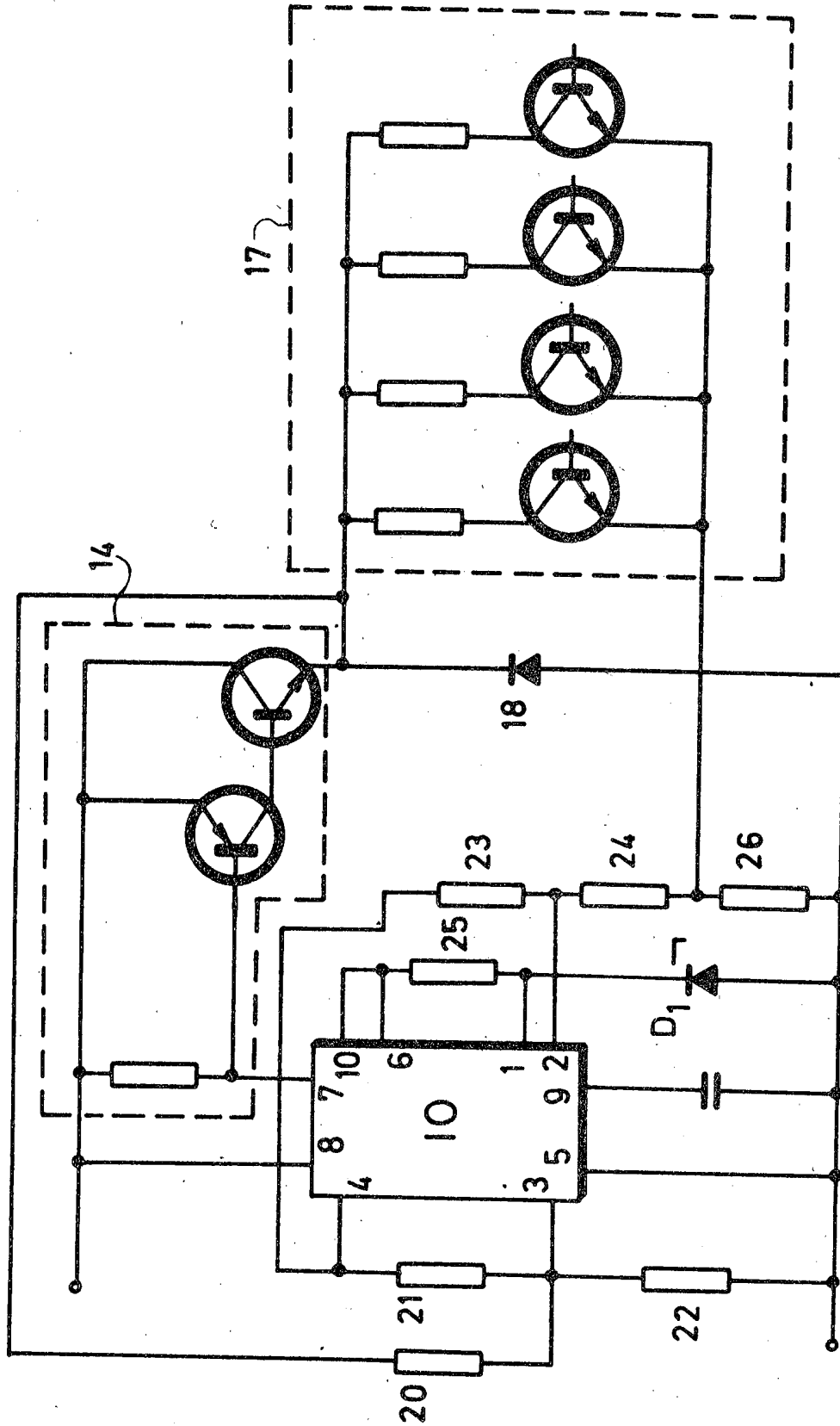
3 listy výkresů



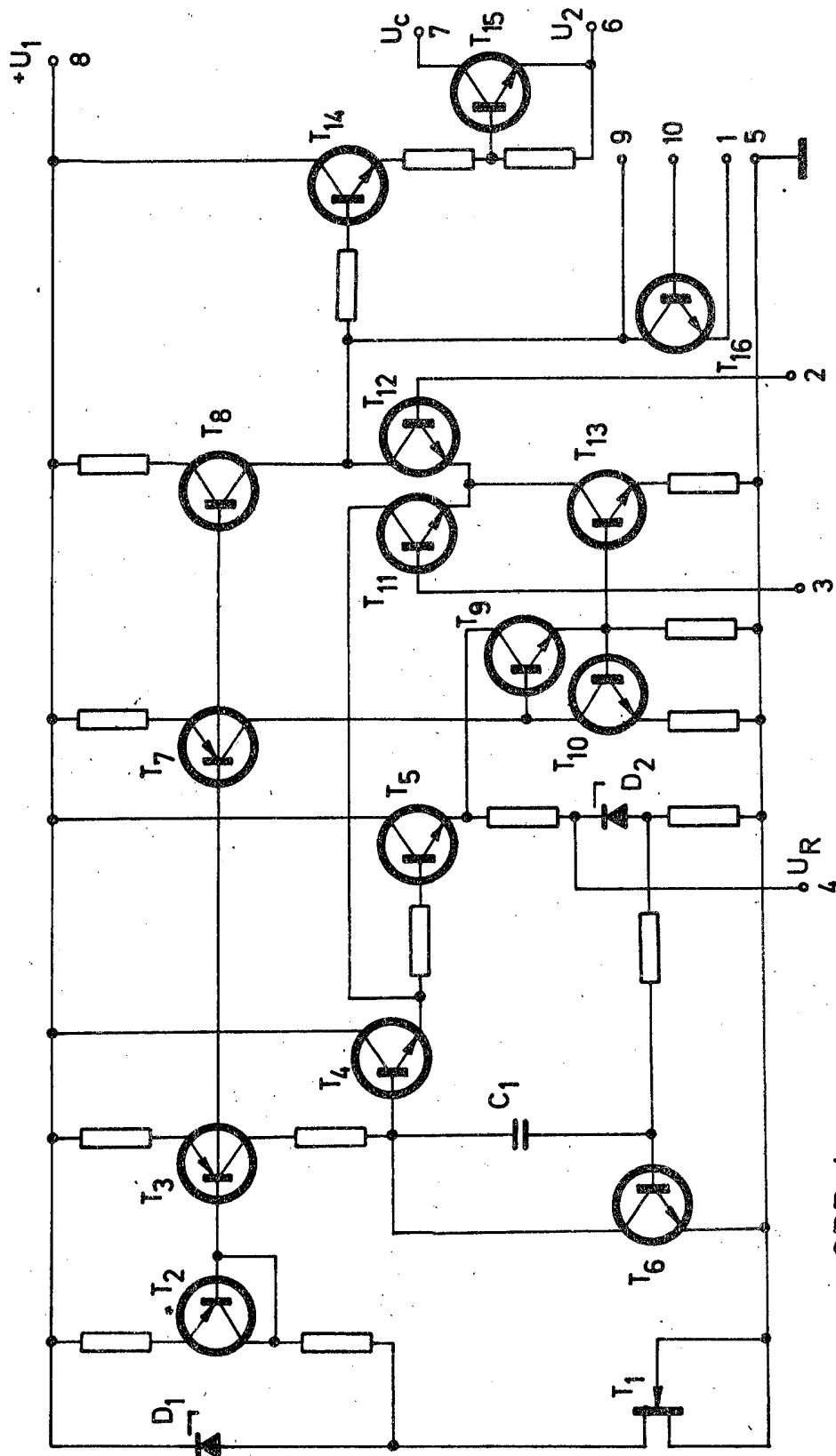
OBR. 1



OBR. 2



OBR. 3



OBR.4