



ÚRAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

232754

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³

H 02 P 7/28

(22) Přihlášeno 19 04 82

(21) [PV 2788-82]

(40) Zveřejněno 17 07 84

(45) Vydáno 15 01 87

(75)

Autor vynálezu

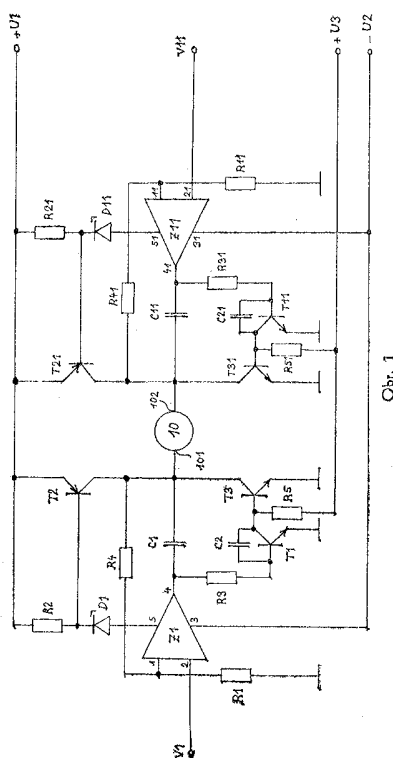
REŽ JAROSLAV ing., NOVÝ BOR, KAISER JOSEF, DOKSY

(54) Zapojení servozesilovače pro řízení stejnosměrných servomotorů

1

Servozesilovač je určen pro řízení velikosti a směru otáček stejnosměrných servomotorů. Servozesilovač je můstkového typu, u něhož dva tranzistory v příslušné větvi pracují v lineárním a dva ve spínacím režimu. Oba režimy těchto tranzistorů zabezpečuje, v příslušné větvi, jeden operační zesilovač. Buzení servozesilovače je buď kladným napětím přivedeným na první případě druhý vstup, čímž je definován smysl otáček rotoru servomotoru a velikost otáček je definována velikostí napětí na příslušném vstupu, nebo lze řídit velikost a smysl otáček velikostí a polaritou řídicího napětí na prvním vstupu upraveného servozesilovače podle obr. 2. Servozesilovač je vhodný pro řízení stejnosměrných servomotorů do příkonu 200 W.

2



Obr. 1

Vynález se týká zapojení servozesilovače pro řízení stejnoměrných servomotorů, u něhož se řeší řízení velikosti a smyslu otáček rotoru stejnosměrného servomotoru můstkovým zapojením výkonových tranzistorů, z nichž dva pracují v lineárním a dva ve spínacím režimu, přičemž oba režimy zabezpečuje v příslušné větvi můstku jeden operační zesilovač.

Dosud známá zapojení servozesilovačů jsou buď lineární servozesilovače se symetrickým napájecím napětím, jejichž nevýhoda spočívá v tom, že potřebují dva napájecí zdroje a koncové stupně musí být dimenzovány na dvojnásobné závěrné napětí, nebo lineární servozesilovače s můstkovým zapojením výkonových tranzistorů, přičemž tranzistory v protilehlých větvích můstku pracují v lineárním režimu, jejichž ovládání je podmíněno vyšší složitostí budicího stupně servozesilovače. Dále jsou známá můstková zapojení servozesilovačů, která pracují v impulsním režimu, to znamená, že změna velikosti a smyslu otáček rotoru servomotoru je prováděna změnou střidy pulsního průběhu s konstantní frekvencí. Nevýhodou tohoto zapojení je, že pro impulsní režim lze použít jen určitý typ servomotoru a že vytváří rušivá napětí v regulačních obvodch servosmyčky.

Tyto nevýhody odstraňuje zapojení servozesilovače pro řízení stejnosměrných servomotorů podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že emitory prvního a druhého tranzistoru jsou spojeny se svorkou kladného napětí. Báze prvního tranzistoru je spojena s třetím odporem, jehož druhý vývod je spojen se svorkou kladného napětí, a s první Zenerovou diodou, jejíž druhý vývod je spojen s prvním napájecím vstupem prvního operačního zesilovače. Báze druhého tranzistoru je spojena se čtvrtým odporem, jehož druhý vývod je spojen se svorkou kladného napětí, a s druhou Zenerovou diodou, jejíž druhý vývod je spojen s prvním napájecím vstupem druhého operačního zesilovače. Kolektor prvního tranzistoru je spojen s kolektorem třetího tranzistoru, s první svorkou servomotoru a s prvním zpětnovazebním odporem, jehož druhý vývod je spojen s invertujícím vstupem prvního operačního zesilovače a s prvním odporem, jehož druhý vývod je uzemněn.

Kolektor druhého tranzistoru je spojen s kolektorem čtvrtého tranzistoru, s druhou svorkou servomotoru a s druhým zpětnovazebním odporem, jehož druhý vývod je spojen s invertujícím vstupem druhého operačního zesilovače a s druhým odporem, jehož druhý vývod je buď uzemněn, nebo je spojen jednak s prvním vstupem a jednak s neinvertujícím vstupem prvního operačního zesilovače.

Výstup prvního operačního zesilovače je spojen s prvním budicím odporem, jehož druhý vývod je spojen s bází prvního spínacího tranzistoru. Výstup druhého operač-

ního zesilovače je spojen s druhým budicím odporem, jehož druhý vývod je spojen s bází druhého spínacího tranzistoru.

Emitory prvního a druhého spínacího tranzistoru a třetího a čtvrtého tranzistoru jsou spojeny se zemí. Kolektor prvního spínacího tranzistoru je spojen s bází třetího tranzistoru a s třetím budicím odporem, jehož druhý vývod je spojen se svorkou budicího napětí a se čtvrtým budicím odporem, jehož druhý vývod je spojen s kolektorem druhého spínacího tranzistoru a bází čtvrtého tranzistoru. Druhý vstup je spojen s neinvertujícím vstupem druhého operačního zesilovače nebo je uzemněn.

Výhodou tohoto zapojení je jednoduchost budicího stupně, vyšší energetická účinnost servozesilovače, neboť třetí a čtvrtý tranzistor pracují ve spínacím režimu. Připojením napětí na svorku budicího napětí, které je odvozeno z napájení regulačních obvodů, je docíleno toho, že v případě jeho výpadku dojde k odpojení servomotoru od zdrojové soustavy.

Další výhodou tohoto zapojení je realizace intenzivního brzdění, kdy pomocí zpětných vazeb tvořených prvním a druhým zpětnovazebním odporem a prvním a druhým odporem, zavedených z první a druhé svorky servomotoru do invertujících vstupů prvního a druhého operačního zesilovače a buzení třetího a čtvrtého tranzistoru z výstupů prvního a druhého operačního zesilovače, lze docílit brzdění servomotoru zkratováním první a druhé svorky servomotoru přes třetí a čtvrtý tranzistor.

Na obr. 1 je schéma zapojení servozesilovače pro řízení stejnosměrných servomotorů, podle vynálezu, kde velikost otáček servomotoru 10 je řízena velikostí kladného napětí přivedeného na první nebo druhý vstup V1 nebo V11 a smysl otáček servomotoru 10 je definován uzemněním prvního nebo druhého vstupu V1 nebo V11, přičemž na druhý vstup V11 nebo první vstup V1 je př

cím vstupem **51** druhého operačního zesilovače **Z11**.

Kolektor prvního tranzistoru **T2** je spojen s kolektorem třetího tranzistoru **T3**, s první svorkou **101** servomotoru **10**, s prvním zpětnovazebním odporem **R4**, jehož druhý vývod je spojen s invertujícím vstupem **1** prvního operačního zesilovače **Z1** a s prvním odporem **R1**, jehož druhý vývod je uzemněn.

Kolektor druhého tranzistoru **T21** je spojen s kolektorem čtvrtého tranzistoru **T31**, s druhou svorkou **102** servomotoru **10** a s druhým zpětnovazebním odporem **R41**, jehož druhý vývod je spojen s invertujícím vstupem **11** druhého operačního zesilovače **Z11** a s druhým odporem **R11**, jehož druhý vývod je uzemněn.

Výstup **4** prvního operačního zesilovače **Z1** je spojen s prvním budicím odporem **R3**, jehož druhý vývod je spojen sází prvního spínacího tranzistoru **T1**. Výstup **41** druhého operačního zesilovače **Z11** je spojen s druhým budicím odporem **R31**, jehož druhý vývod je spojen sází druhého spínacího tranzistoru **T11**.

Emitory prvního a druhého spínacího tranzistoru **T1** a **T11** a třetího a čtvrtého tranzistoru **T3** a **T31** jsou spojeny se zemí. Kolektor prvního spínacího tranzistoru **T1** je spojen sází třetího tranzistoru **T3** a s třetím budicím odporem **R5**, jehož druhý vývod je spojen se svorkou budicího napětí **+U3** a se čtvrtým budicím odporem **R51**, jehož druhý vývod je spojen s kolektorem druhého spínacího tranzistoru **T11** aází čtvrtého tranzistoru **T31**. První vstup **V1** je spojen s neinvertujícím vstupem **2** prvního operačního zesilovače **Z1**, druhý vstup **V11** je spojen s neinvertujícím vstupem **21** druhého operačního zesilovače **Z11**.

Na výstup **4** prvního zesilovače **Z1** a první svorku **101** servomotoru **10** je připojen první kondenzátor **C1**, druhý kondenzátor **C2** je připojen meziází a kolektor prvního spínacího tranzistoru **T1**. Třetí kondenzátor **C11** je spojen s výstupem **41** druhého operačního zesilovače **Z11** a druhou svorkou **102** servomotoru **10**. Čtvrtý kondenzátor **C21** je připojen meziází a kolektor druhého spínacího tranzistoru **T11**. Svorka záporného napětí **-U2** je spojena s druhými napájecími vstupy **3** a **31** prvního a druhého operačního zesilovače **Z1** a **Z11**. Na obr. 2 je druhý vstup **V11** spojen se zemí a druhý vývod druhého odporu **R11** je spojen s prvním vstupem **V1**.

Funkce zapojení podle obr. 1 je následující. Předpokládáme, že na prvním vstupu **V1** a na druhém vstupu **V11** jsou napětí blízká nule. Působením zpětných vazeb tvořených prvním a druhým zpětnovazebním odporem **R4** a **R41** a prvním a druhým odporem **R1** a **R11** se první a druhý operační zesilovač **Z1** a **Z11** snaží snížit napětí na první a druhé svorce **101** a **102** servomotoru **10** také na napětí blízké nule. To má za ná-

sledek zavření prvního a druhého tranzistoru **T2** a **T21** a k přechodu výstupů **4** a **41** prvního a druhého operačního zesilovače **Z1** a **Z11** do záporného napětí, tím dojde k zavření prvního a druhého spínacího tranzistoru **T1** a **T11** a k otevření třetího a čtvrtého tranzistoru **T3** a **T31**, které jsou buzeny pomocí třetího a čtvrtého budicího odporu **R5** a **R51** a budicího napětí přivedeného na svorku budicího napětí **+U3**. Přes sepnutý třetí a čtvrtý tranzistor **T3** a **T31** je první a druhá svorka **101** a **102** servomotoru **10** zkratována a servomotor **10** je brzděn.

Nyní předpokládejme, že na druhém vstupu **V11** zůstane napětí blízké nule a na prvním vstupu **V1** poroste napětí úměrně velikosti otáček servomotoru **10**. Působením zpětné vazby tvořené prvním zpětnovazebním odporem **R4** a prvním odporem **R1** dochází ke vzrůstu proudu třetím odporem **R2**, první Zenerovou diodou **D1**, prvním napájecím vstupem **5** prvního operačního zesilovače **Z1**, dále z výstupu **4** prvního operačního zesilovače **Z1** přes první budicí odpor **R3** do báze prvního spínacího tranzistoru **T1**.

při přivedení záporného napětí na první vstup V1 se otevírá druhý tranzistor T21 shodně jak bylo popsáno výše pro kladné řídicí napětí na prvním nebo druhém vstupu V1 nebo V11.

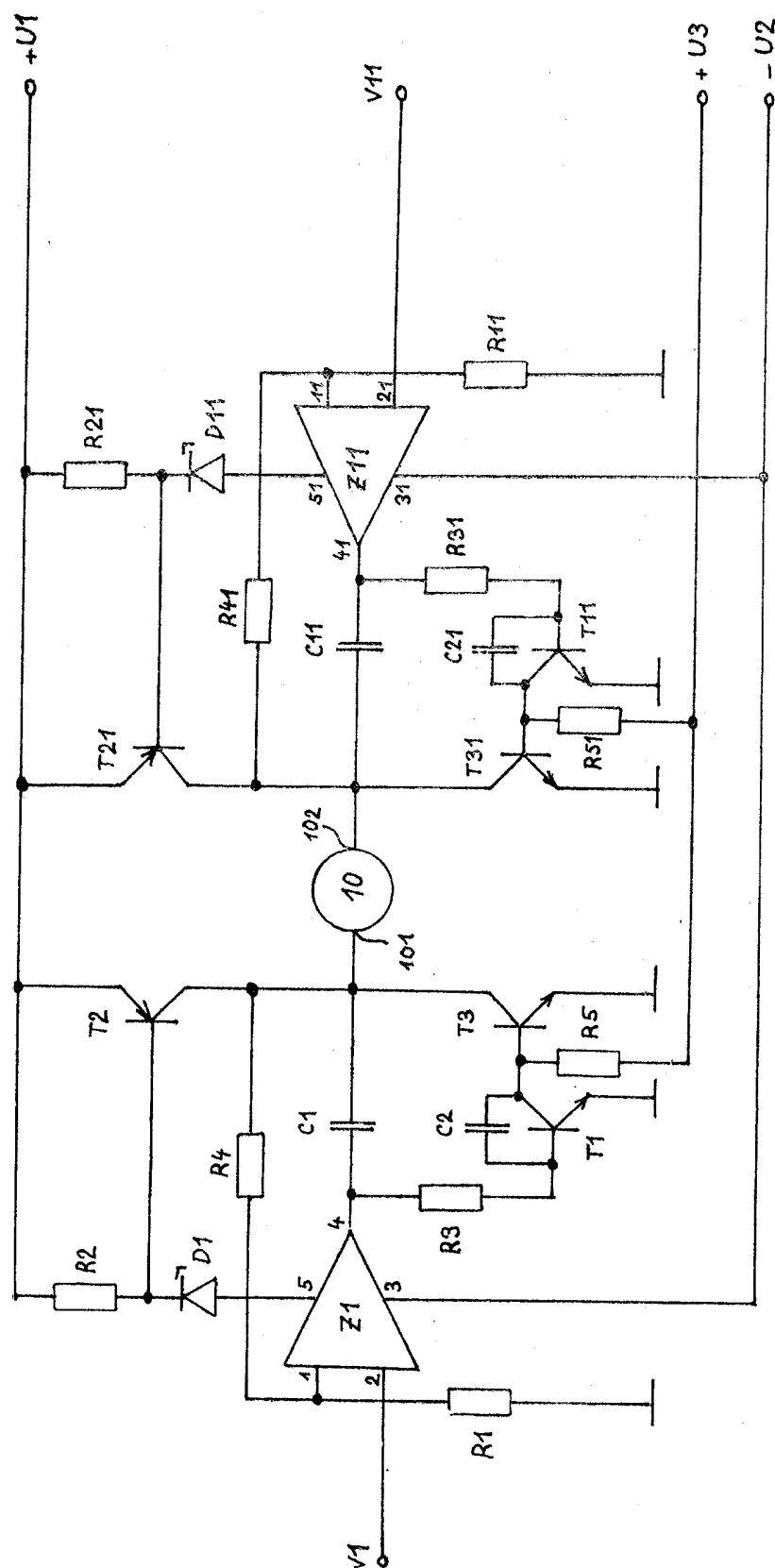
Vynález je možné použít tam, kde je třeba

řídit velikost a smysl otáček stejnosměrného servomotoru napětím a je vhodný pro řízení servomotorů s příkony do 200 W, přičemž přenášený výkon je dán prvním, druhým, třetím a čtvrtým tranzistorem T2, T21, T3 a T31.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení servozesilovače pro řízení stejnosměrných servomotorů vyznačující se tím, že emitory prvního a druhého tranzistoru (T2, T21) jsou spojeny se svorkou kladného napětí (+U1), báze prvního tranzistoru (T2) je spojena s třetím odporem (R2), jehož druhý vývod je spojen se svorkou kladného napětí (+U1), a s první Zenerovou diodou (D1), jejíž druhý vývod je spojen s prvním napájecím vstupem (5) prvního operačního zesilovače (Z1) dále že báze druhého tranzistoru (T21) je spojena se čtvrtým odporem (R21), jehož druhý vývod je spojen se svorkou kladného napětí (+U1), a s druhou Zenerovou diodou (D11), jejíž druhý vývod je spojen s prvním napájecím vstupem (51) druhého operačního zesilovače (Z11), kolektor prvního tranzistoru (T2) je spojen s kolektorem třetího tranzistoru (T3), s první svorkou (101) servomotoru (10) a s prvním zpětnovazebním odporem (R4), jehož druhý vývod je spojen s invertujícím vstupem (1) prvního operačního zesilovače (Z1) a s prvním odporem (R1), jehož druhý vývod je uzemněn, dále, že kolektor druhého tranzistoru (T21) je spojen s kolektorem čtvrtého tranzistoru (T31), s druhou svorkou (102) servomotoru (10) a s druhým zpětnovazebním odporem

(R41), jehož druhý vývod je spojen s invertujícím vstupem (11) druhého operačního zesilovače (Z11) a s druhým odporem (R11), jehož druhý vývod je buď uzemněn, nebo je spojen jednak s prvním vstupem (V1) a jednak s neinvertujícím vstupem (2) prvního operačního zesilovače (Z1), přičemž výstup (4) prvního operačního zesilovače (Z1) je spojen s prvním budicím odporem (R3), jehož druhý vývod je spojen s bází prvního spínacího tranzistoru (T1), dále že výstup (41) druhého operačního zesilovače (Z11) je spojen s druhým budicím odporem (R31), jehož druhý vývod je spojen s bází druhého spínacího tranzistoru (T11), dále že emitory prvního a druhého spínacího tranzistoru (T1, T11) a třetího a čtvrtého tranzistoru (T3, T31) jsou spojeny se zemí a že kolektor prvního spínacího tranzistoru (T1) je spojen s bází třetího tranzistoru (T3) a s třetím budicím odporem (R5), jehož druhý vývod je spojen se svorkou budicího napětí (+U3) a se čtvrtým budicím odporem (R51), jehož druhý vývod je spojen s kolektorem druhého spínacího tranzistoru (T11) a bází čtvrtého tranzistoru (T31), zatím co druhý vstup (V11) je spojen s neinvertujícím vstupem (21) druhého operačního zesilovače (Z11) nebo je zároveň uzemněn.



Obr. 1

