



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

204388
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
H 03 F 3/20

(22) Přihlášeno 24 11 78
(21) (PV 7707-78)

(40) Zveřejněno 31 07 80

(45) Vydáno 30 03 82

(75)
Autor vynálezu

MIRSCH MIROSLAV ing. a RŮŽIČKA MIROSLAV ing., PRAHA

(54) Zapojení výkonového stupně se symetrickým proudovým výstupem

Vynález se týká zapojení výkonového stupně se symetrickým proudovým výstupem.

Při řešení regulačních obvodů sestávajících z elektronické a mechanické části se široce využívají měniče převádějící elektrické veličiny na veličiny mechanické, využívající silových účinků magnetického pole vyvolaného měronosným elektrickým proudem. Pro napájení měničů takového typu se často užívají výkonové stupně s proudovým výstupem. Jednou z nevýhod známých řešení je nutnost použít pro výkonový stupeň dvojici napájecích zdrojů dimensovaných pro příslušný výkon. Tato nevýhoda je zvlášť citelná v regulačních zařízeních, která mají jiné výkonové výstupy, požadující pouze jeden napájecí zdroj.

Tyto nevýhody odstraňuje předmět vynálezu, kterým je zapojení výkonového stupně s proudovým výstupem, sestávající ze dvou operačních zesilovačů a dvou výkonových zesilovačů. Jeho podstata spočívá v tom, že první neinvertující vstup prvního operačního zesilovače je spojen prvním vstupním odporem s první vstupní svorkou, prvním pomocným odporem s kladným pólem napájecího zdroje a vazebním odporem s první výstupní svorkou a první invertující vstup prvního operačního zesilovače je spojen druhým vstupním otvorem, s druhou vstupní svorkou,

druhým pomocným odporem s kladným pólem napájecího zdroje a druhým vazebním odporem s výstupem prvního výkonového zesilovače, na který je přes první snímací odpor připojena i první výstupní svorka a přes třetí vstupní odpor na druhý invertující vstup druhého operačního zesilovače, který je dále třetím vazebním odporem spojen s výstupem druhého výkonového zesilovače, přičemž druhý neinvertující vstup druhého operačního zesilovače je spojen třetím pomocným odporem se záporným pólem napájecího zdroje a čtvrtým pomocným odporem s kladným pólem napájecího zdroje a druhá výstupní svorka je spojena přes druhý snímací odpor s výstupem druhého výkonového zesilovače. Další podstatou vynálezu je, že první výstupní svorka je ještě spojena s katodou první diody a anodou druhé diody a druhá výstupní svorka je ještě spojena s katodou třetí diody a anodou čtvrté diody, přičemž anody první diody a třetí diody jsou přes druhý omezovací odpor spojeny se záporným pólem napájecího zdroje a katody druhé diody a čtvrté diody jsou přes první omezovací odpor spojeny s kladným pólem napájecího zdroje.

Pokrok dosažený vynálezem spočívá v tom, že pro zapojení výkonového stupně se symetrickým proudovým výstupem podle vynálezu je třeba jen jeden napájecí zdroj, přičemž vý-

stup měniče může mít teoreticky dvojnásobný účinek než napájecí zdroj. Zpětnovazební síť automaticky upravuje potenciál výstupních svorek tak, aby byl symetrický vůči polovině napájecího napětí a tím zajišťuje dosažení maximálního možného rozkmitu.

Vynález je znázorněn na přiloženém výkrese, který představuje příklad konkrétního uspořádání zapojení výkonového stupně se symetrickým proudovým výstupem.

Zapojení se skládá z prvního operačního zesilovače 1 na jehož výstup je připojen vstup prvního výkonového zesilovače 2, z druhého operačního zesilovače 3 na jehož výstup je připojen vstup druhého výkonového zesilovače 4 a z odporové zpětnovazební sítě, která určuje funkční vlastnosti celého zapojení. Celé zapojení je napájeno z jediného napájecího zdroje 6, který je propojen se zpětnovazební sítí. První neinvertující vstup 101 prvního operačního zesilovače 1 je jednak spojen prvním vstupním odporem 12 s první vstupní svorkou 7, jednak je spojen prvním pomocným odporem 14 s kladným pólem 61 napájecího zdroje 6 a jednak je spojen prvním vazebním odporem 16 s první výstupní svorkou 10. První invertující vstup 102 prvního operačního zesilovače 1 je jednak spojen druhým vstupním odporem 13 s druhou vstupní svorkou 9, jednak je spojen druhým pomocným odporem 15 s kladným pólem 61 napájecího zdroje 6 a jednak je spojen druhým vazebním odporem 17 s výstupem prvního výkonového zesilovače 2, na který je přes první snímací odpor 18 připojena i první výstupní svorka 10. Mimo to je výstup prvního výkonového zesilovače 2 připojen přes třetí vstupní odpor 21 na druhý invertující vstup 302 druhého operačního zesilovače 3, který je dále třetím vazebním odporem 24 spojen s výstupem druhého výkonového zesilovače 4. Druhý neinvertující vstup 301 druhého operačního zesilovače 3 je spojen jednak třetím pomocným odporem 22 se záporným pólem 62 napájecího zdroje 6 a jednak je spojen čtvrtým pomocným odporem 23 s kladným pólem 61 napájecího zdroje 6. Druhá výstupní svorka 11 je spojena přes druhý snímací odpor 25 s výstupem druhého výkonového zesilovače 4. Mezi první výstupní svorkou 10 a druhou výstupní svorkou 11 je zapojena zátěž 5, kterou je obvykle příslušný měnič pro převod elektrické veličiny na veličinu mechanickou.

Pro případ, kdy zátěž 5 má indukční charakter, je zapojení výkonového stupně doplněno ochranným obvodem složeným z prvního omezovacího odporu 26 a druhého omezovacího odporu 27 a z první diody 31, druhé diody 32, třetí diody 33 a čtvrté diody 34. Na první výstupní svorku 10 je zapojena jednak anoda druhé diody 32 a jednak katoda první diody 31. Na druhou výstupní svorku 11 je zapojena jednak anoda čtvrté diody 34 a jednak

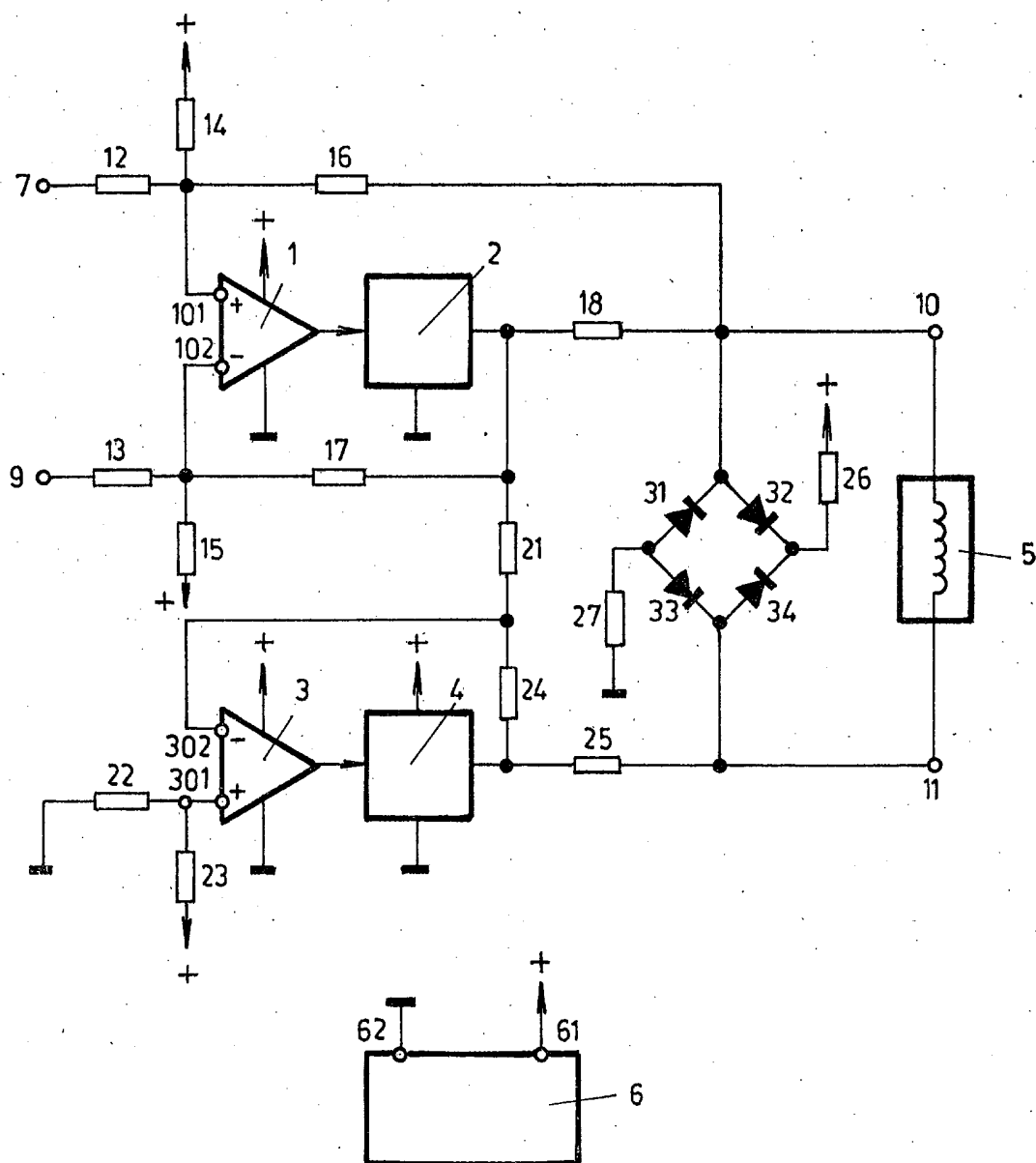
katoda třetí diody 33. Katody druhé diody 32 a čtvrté diody 34 jsou spojeny do společného uzlu, který je prvním omezovacím odporem 26 spojen s kladným pólem 61 napájecího zdroje 6. Anody první diody 31 a třetí diody 33 jsou spojeny do společného uzlu, který je druhým omezovacím odporem 27 spojen se záporným pólem 62 napájecího zdroje 6.

Předpokládáme, že jsou si po dvojicích rovny hodnoty prvního vstupního odporu 12 a druhého vstupního odporu 13, prvního pomocného odporu 14 a druhého pomocného odporu 15 a prvního vazebního odporu 16 a druhého vazebního odporu 17. Současně předpokládáme, že první vazební odpor 16 a třetí vstupní odpor 21 mají tak velkou hodnotu, že neovlivňují velikost proudu tekoucího prvním snímacím odporem 18. Předpokládáme rovněž, že třetí vstupní odpor 21, třetí pomocný odpor 22, čtvrtý pomocný odpor 23 a třetí vazební odpor 24 jsou shodné. Za těchto předpokladů představuje kombinace druhého operačního zesilovače 3 a druhého výkonového zesilovače 4 ve spojení se sítí odporů 21, 22, 23 a 24 výkonový invertor, přičemž na výstupu druhého výkonového zesilovače 4 je napětí inverzní k napětí na výstupu prvního výkonového zesilovače 2. Za výše uvedených předpokladů představuje první operační zesilovač 1 a první výkonový zesilovač 2 se sítí odporů 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 převodník napětí-proud, přičemž výstupní proud je přímo úměrný rozdílu napětí na vstupních svorkách 7 a 9, hodnotě odporu 16 a nepřímo úměrný hodnotě odporů 12 a 18. Pokud není na vstupních svorkách 7, 9 rozdíl napětí, udržuje se první výstupní svorka 10 na hodnotě blízké polovině napájecího napětí a přes invertor z druhého operačního zesilovače 3 a druhého výkonového zesilovače 4 se udržuje na stejném napětí druhá výstupní svorka 11 a zátěž 5 neprochází proud. Pokud se přivede na první vstupní svorku 7 kladnější napětí než na druhou vstupní svorku 9, protéká zátěží 5 proud, který způsobí, že se napětí na první výstupní svorce 10 zvýší směrem ke kladným hodnotám a na druhé výstupní svorce 11 se obdobným způsobem sníží. Při opačné polaritě napětí na vstupních svorkách 7 a 9 je hodnota proudu zátěží 5 i napětí na výstupních svorkách 10 a 11 opačné. Napětí na výstupních svorkách 10 a 11 a tím i na zátěži 5 může nabývat hodnot prakticky až do velikosti napájecího napětí, t. j. lze využít plný rozkmit napájecího napětí, přičemž výstup z výkonového stupně má stále proudový charakter. Čtveřice diod 31, 32, 33, 34 společně s dvojicí omezovacích odporů 26 a 27 doplňuje zapojení při použití indukční zátěže, při náhlých změnách vstupních signálů slouží k omezování přepětových špiček na zátěži 5.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zapojení výkonového stupně se symetrickým proudovým výstupem, sestávající ze dvou operačních zesilovačů a dvou výkonových zesilovačů, vyznačené tím, že první neinvertující vstup (101) prvního operačního zesilovače (1) je spojen prvním vstupním odporem (12) s první vstupní svorkou (7), prvním pomocným odporem (14) s kladným pólem (61) napájecího zdroje (6) a vazebním odporem (16) s první výstupní svorkou (10) a první invertující vstup (102) prvního operačního zesilovače (1) je spojen druhým vstupním odporem (13) s druhou vstupní svorkou (9), druhým pomocným odporem (15) s kladným pólem (61) napájecího zdroje (6) a druhým vazebním odporem (17) s výstupem prvního výkonového zesilovače (2), na který je přes první snímací odpor (18) připojena i první výstupní svorka (10) a přes třetí vstupní odpor (21) na druhý invertující vstup (302) druhého operačního zesilovače (3), který je dále třetím vazebním odporem (24) spojen s výstupem druhého výkonového zesilovače (4), přičemž druhý neinvertující vstup (301) druhého operačního zesilovače (3) je spojen třetím pomocným odporem (22) se záporným pólem (62) napájecího zdroje (6) a čtvrtým pomocným odporem (23) s kladným pólem (61) napájecího zdroje (6) a druhá výstupní svorka (11) je spojena přes druhý snímací odpor (25) s výstupem druhého výkonového zesilovače (4).
2. Zapojení dle bodu 1 vyznačené tím, že první výstupní svorka (10) je ještě spojena s katodou první diody (31) a anodou druhé diody (32) a druhá výstupní svorka (11) je ještě spojena s katodou třetí diody (33) a anodou čtvrté diody (34), přičemž anody první diody (31) a třetí diody (33) jsou přes druhý omezovací odpor (27) spojeny se záporným pólem (62) napájecího zdroje (6) a katody druhé diody (32) a čtvrté diody (34) jsou přes první omezovací odpor (26) spojeny s kladným pólem (61) napájecího zdroje (6).

1 výkres



Obr.1