



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

204 425

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 18 12 78
(21) PV 8428-78

(51) Int. Cl. G 05 F 1/10

(40) Zveřejněno 31 07 80
(45) Vydáno 01 06 83

(75)
Autor vynálezu

PARKAN PETR ing.
PATÁK ZDENĚK ing., PRAHA

(54) Obvod pro vzájemnou vazbu výstupních napětí napájecích zdrojů

1

Vynález se týká obvodu pro vzájemnou vazbu výstupních napětí dvou napájecích zdrojů opačné polarity.

V praxi se často vyskytuje požadavek na vytvoření dvou napájecích napětí opačné polarity, nejčastěji symetrických napájecích napětí, například pro napájení operačních zesilovačů. Pro některé speciální aplikace se požaduje zachovat s velkou přesností symetrii napájecích napětí, a to i při mezních stavech, jako je zapnutí napájecích zdrojů nebo zkrat na výstupu některého napájecího zdroje. Tento požadavek se většinou řeší použitím tak zvané vlečné regulace, kdy pouze jeden z napájecích zdrojů obsahuje zdroj referenčního napětí, kdežto druhý napájecí zdroj, závislý, odvozuje svou referenční hodnotu z výstupního napětí prvního napájecího zdroje. Nevýhodou tohoto řešení je jednosměrnost vazby mezi oběma napájecími zdroji, takže změny výstupního napětí na závislém napájecím zdroji, způsobené například zkratem, nezpůsobí odpovídající změnu výstupního napětí nezávislého napájecího zdroje a dojde k nesymetrii výstupních napětí. Navíc parametry závislého napájecího zdroje mají nižší kvalitu, neboť jsou ovlivněny již výstupními parametry nezávislého napájecího zdroje. Oba napájecí zdroje jsou obvykle spolu úzce svázány a závislý napájecí zdroj nemůže v případě potřeby pracovat samostatně a nezávisle.

Tyto nevýhody odstraňuje obvod pro vzájemnou vazbu výstupních napětí napájecích zdrojů podle vynálezu, v němž kladný výstup prvního napájecího zdroje je spojen s prvním vývodem prvního odporu, jehož druhý vývod je spojen s druhým vstupem rozdílového zesilovače a s prvním vývodem druhého odporu, jehož druhý vývod je spojen se záporným výstupem druhého napájecího zdroje, přičemž záporný výstup prvního napájecího zdroje je spojen s kladným výstupem druhého napájecího zdroje a zároveň s prvním vstupem rozdílového zesilovače, jehož podstatou je, že výstup rozdílového zesilovače je spojen s regulačním vstupem prvního napájecího zdroje a zároveň se vstupem invertujícího zesilovače, jehož výstup je spojen s regulačním vstupem druhého napájecího zdroje.

Obvod pro vzájemnou vazbu výstupních napětí napájecích zdrojů podle vynálezu umožňuje ze dvou nezávislých napájecích zdrojů vytvořit symetrická napájecí napětí opačné polarity s obousměrným působením vazby mezi oběma napájecími zdroji. To zajistí například synchronní a symetrický náběh obou napájecích napětí při zapnutí napájecích zdrojů a udržení této symetrie i při zkratu na výstupu kteréhokoliv z obou napájecích zdrojů. Navíc jsou při normálním pracovním režimu zachovány výstupní parametry obou napájecích zdrojů.

Princip vynálezu bude popsán pomocí výkresu, kde je blokové schéma zapojení dvou napájecích zdrojů pro vytvoření symetrických napájecích napětí s obvodem pro vzájemnou vazbu výstupních napětí napájecích zdrojů, v němž kladný výstup 11 prvního napájecího zdroje 1 je spojen s prvním vývodem prvního odporu 3. Jeho druhý vývod je spojen s druhým vstupem 52 rozdílového zesilovače 5 a s prvním vývodem druhého odporu 4. Jeho druhý vývod je spojen se záporným výstupem 22 druhého napájecího zdroje 2. Záporný výstup 12 prvního napájecího zdroje 1 je spojen s kladným výstupem 21 druhého napájecího zdroje 2 a zároveň s prvním vstupem 51 rozdílového zesilovače 5. Výstup 53 rozdílového zesilovače 5 je spojen s regulačním vstupem 13 prvního napájecího zdroje 1 a zároveň se vstupem 61 invertujícího zesilovače 6. Jeho výstup 62 je spojen s regulačním vstupem 23 druhého napájecího zdroje 2. Výstupní napětí prvního napájecího zdroje 1 je označováno U1, druhého napájecího zdroje 2 je U2.

Napájecí zdroje 1 a 2 mohou být libovolné s analogovou nebo impulsní regulací napájecího střídavým nebo stejnosměrným napětím. Při požadavku na vytvoření symetrických napětí jsou použity napájecí zdroje se stejnou jmenovitou hodnotou výstupního napětí. Tyto napájecí zdroje umožňují velikostí napětí přivedeného na regulační vstupy 13 a 23 ovládat jejich výstupní napětí. Na výstupech obou zdrojů dostáváme napětí U1, U2 navzájem opačné polarity vůči společnému vývodu obou napájecích zdrojů 1 a 2. Pro symetrické napájení je hodnota prvního odporu 3 rovna hodnotě druhého odporu 4. Pokud je splněna podmínka $|U1| = |U2|$, je mezi prvním vstupem 51 a druhým vstupem 52 rozdílového zesilovače 5 nulové napětí. Potom na výstupu 53 rozdílového zesilovače 5 a výstupu 62 invertujícího zesilovače 6 je napětí, které nezpůsobí změnu výstupního napětí obou napájecích zdrojů 1 a 2.

Jestliže například napětí U1 na výstupu prvního napájecího zdroje 1 poklesne, vyhodnotí rozdílový zesilovač 5 příslušnou odchylku tak, že přes invertující zesilovač 6 je

ve smyslu záporné zpětné vazby úměrně sníženo výstupní napětí U_2 druhého napájecího zdroje 2. Vazba přes regulační vstup 13 prvního napájecího zdroje 1 se neuplatní. Obdobně, poklesne-li napětí U_2 na výstupu druhého napájecího zdroje 2, způsobí napětí na výstupu 53 rozdílového zesilovače 5 snížení výstupního napětí U_1 na výstupu prvního napájecího zdroje 1. Výstupní napětí U_2 druhého napájecího zdroje 2 není ovlivněno.

Z popisu vyplývá, že pro velikost obou výstupních napětí U_1 , U_2 při činnosti obvodu podle vynálezu je rozhodující velikost v absolutní hodnotě nižšího napětí. Odchylka obou napětí závisí na zvoleném zesílení rozdílového zesilovače 5, případně i invertujícího zesilovače 6, a určuje pásmo necitlivosti obvodu. Pokud výstupní napětí U_1 , U_2 obou napájecích zdrojů 1, 2 leží v určitých přípustných tolerancích, užších než zvolené pásmo necitlivosti obvodu, pracují oba napájecí zdroje 1, 2 samostatně a nezávisle. Analogických vlastností lze dosáhnout i při požadavku na dvě napětí U_1 , U_2 opačné polaroty rozdílné velikosti po odpovídající změně děliče, tvořeného prvním a druhým odporem 3 a 4. Rozdílový zesilovač 5 je možno realizovat například integrovaným diferenčním zesilovačem a invertující zesilovač 6 například jako invertor s tranzistorem.

Obvod podle vynálezu umožňuje jednoduchým způsobem provést vazbu mezi dvěma nezávislými napájecími zdroji opačné polaroty. Vazba zajišťuje zachování konstantního poměru obou výstupních napětí při všech stavech napájecích zdrojů. V případě poruchy vnitřní zpětné vazby jednoho z napájecích zdrojů zamezí obvod nepřipustnému nárůstu výstupního napětí tohoto napájecího zdroje.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Obvod pro vzájemnou vazbu výstupních napětí napájecích zdrojů, v němž kladný výstup prvního napájecího zdroje je spojen s prvním vývodem prvního odporu, jehož druhý vývod je spojen s druhým vstupem rozdílového zesilovače a s prvním vývodem druhého odporu, jehož druhý vývod je spojen se záporným výstupem druhého napájecího zdroje, přičemž záporný výstup prvního napájecího zdroje je spojen s kladným výstupem druhého napájecího zdroje a zároveň s prvním vstupem rozdílového zesilovače, vyznačený tím, že výstup (53) rozdílového zesilovače (5) je spojen s regulačním vstupem (13) prvního napájecího zdroje (1) a zároveň se vstupem (61) invertujícího zesilovače (6), jehož výstup (62) je spojen s regulačním vstupem (23) druhého napájecího zdroje (2).

