

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

204308

(11)

(B1)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

/22/ Přihlášeno 23 08 78
/21/ /PV 5508-78/

(51) Int. Cl.³
H 03 K 17/04

(40) Zveřejněno 31 07 80

(45) Vydáno 15 03 83

(75)

Autor vynálezu

DOSTÁL JIŘÍ ing., PRAHA

(54) Budič unipolárního tranzistorového spínače

1

Vynález se týká zapojení budiče unipolárního tranzistorového spínače, vytvořeného jako rychlý převodník napěťových úrovní řídicího logického signálu na napěťové úrovně potřebné pro buzení spínacího tranzistoru řízeného polem.

Častou operací v analogové číslicových obvodech je řízení analogového unipolárního tranzistorového spínače logickým signálem. Příkladem je řízení vzorkovacího zesilovače. Tato operace se realizuje budičem unipolárního tranzistorového spínače, který převádí napěťové úrovně logického signálu, např. 0 V a +5 V na napěťové úrovně potřebné pro buzení spínacího fetu, např. -15 V a +15 V.

Obvyklá zapojení budiče unipolárního tranzistorového spínače jsou poznamenána jistým kompromisem mezi obvodovou složitostí, klidovým příkonem a rychlostí. Tento kompromis znemožňuje dosažení optimálních poměrů v každém z uvedených tří ukazatelů současně.

V zapojení budiče unipolárního tranzistorového spínače podle vynálezu se tento problém řeší úspornou obvodovou konstrukcí. Její podstata spočívá v kombinaci nízkopříkonové stejnosměrné signálové cesty přes spínané proudové zdroje a rychlé vysokofrekvenční signálové cesty přes paralelní dopředný kondenzátor. Dodatečnou předností budiče unipolárního tranzistorového spínače podle vynálezu je potlačení vlivu kolísání napájecích napětí na zpoždění budiče a možnost nastavení prahového napětí řídicího logického signálu.

Předmětem zapojení podle vynálezu je budič unipolárního tranzistorového spínače, který má řídicí svorku, referenční svorku a výstupní svorku, charakterizovaný tím, že řídicí svorka je spojena s bází prvního tranzistoru, referenční svorka je spojena s bází druhého tranzistoru, mezi emitory obou těchto tranzistorů je zapojen první odpor, kolektor druhého tranzistoru

204308

je spojen s bází třetího tranzistoru a kolektor tohoto třetího tranzistoru je spojen s výstupní svorkou, mezi řídící svorku a bází třetího tranzistoru je zapojen kondenzátor.

Příklad zapojení unipolárního tranzistorového spínače podle vynálezu je znázorněn na výkrese. Budič unipolárního tranzistorového spínače, který má řídící svorku 10, referenční svorku 20, výstupní svorku 30 a první a druhou napájecí svorku 40 a 50, je zapojen tak, že řídící svorka 10 je připojena k bází prvního tranzistoru 1 typu npn, jehož kolektor je připojen k první napájecí svorce 40 a jehož emitor je připojen k prvnímu vývodu prvního odporu 4. Druhý vývod tohoto prvního odporu 4 je připojen k emitoru druhého tranzistoru 2 typu npn, jehož báze je připojena k referenční svorce 20 a jehož kolektor je připojen k jednomu vývodu druhého odporu 5 a k bází třetího tranzistoru 3 typu npn. Druhý vývod tohoto druhého odporu 5 a emitor tohoto třetího tranzistoru 3 jsou připojeny k druhé napájecí svorce 50. Kolektor třetího tranzistoru 3 je připojen k výstupní svorce 30 a k jednomu vývodu třetího odporu 6, jehož druhý vývod je připojen k první napájecí svorce 40. Mezi řídící svorku 10 a bází třetího tranzistoru 3 je dále zapojen kondenzátor 7.

Činnost budiče unipolárního tranzistorového spínače podle vynálezu v příkladném zapojení je následující.

S výjimkou přechodné oblasti pracuje budič v jednom ze dvou stavů podle velikosti řídícího logického napětí vzhledem k jistému prahovému napětí. Toto prahové napětí je přibližně rovno součtu napětí na emitorových přechodech prvního a druhého tranzistoru 1 a 2 v propustném směru a při použití křemíkových tranzistorů má velikost asi 1,4 V.

Je-li řídící logické napětí, připojené mezi řídící svorku 10 a referenční svorku 20, menší než prahové napětí, jsou všechny tři tranzistory 1, 2, 3 rozpojeny. Napětí výstupní svorky 30 se přibližuje k napětí první napájecí svorky 40 a liší se od něho jen následkem napěťového úbytku na třetím odporu 6, způsobeného případnou vnější zátěží výstupní svorky 30.

Je-li řídící logické napětí větší než prahové napětí, protéká přes první odpor 4 proud. Tento proud se jednak přenáší přes kolektor prvního tranzistoru 1 do první napájecí svorky 40 a jednak se přenáší přes kolektor druhého tranzistoru 2 a přes druhý odpor 5 do druhé napájecí svorky 50. Úbytkem na druhém odporu 5 se vybudí třetí tranzistor 3 do sepnutého stavu. Napětí výstupní svorky 30 se přibližuje k napětí druhé napájecí svorky 50 a liší se od něho jen následkem napěťového úbytku na sepnutém třetím tranzistoru 3.

Při změně řídícího logického napětí mezi oběma logickými úrovněmi přechází napětí výstupní svorky 30 mezi oběma napětími napájecích svorek 40, 50. Tyto přechody se uskutečňují se zpožděním, které je určeno zpožděním budičového stupně tvořeného prvním a druhým tranzistorem 1 a 2 a zpožděním koncového stupně tvořeného třetím tranzistorem 3.

Podstatná část tohoto zpoždění je způsobena integrací kolektorového proudu druhého tranzistoru 2 na zpětnovazební kapacitě mezi kolektorem a bází třetího tranzistoru 3. Jeden způsob zmenšení tohoto zpoždění spočívá ve zvětšení kolektorového proudu druhého tranzistoru 2. Nedostatkem tohoto způsobu je zvětšení příkonu budiče. Tímto nedostatkem netrpí druhý způsob, který spočívá v zapojení kondenzátoru 7 mezi řídící svorku 10 a bází třetího tranzistoru 3. Tento kondenzátor 7 zprostředkuje vysokofrekvenční signálový obtok kolem nízkopříkonového budičového stupně s prvním a druhým tranzistorem 1, 2.

Dodatečnou předností budiče unipolárního tranzistorového spínače podle vynálezu je nezávislost jeho zpoždění na velikosti napájecích napětí připojených k první a k druhé napájecí svorce 40 a 50. To je způsobeno přenosem řídícího signálu uvnitř budiče ve tvaru proudů protékajících kolektorovými přechody prvního a druhého tranzistoru 1 a 2.

Ztotožní-li se potenciál referenční svorky 20 s potenciálem země, je prahová velikost řídícího logického signálu totožná s prahovou velikostí napěťových úrovní tranzistorové tranzistorové logiky.

Připojením referenční svorky 20 k jinému vnějšímu napěťovému zdroji je možné přizpůsobit budič unipolárního tranzistorového spínače podle vynálezu také pro jiné druhy logik. Referenční svorky 20 je možné použít také k hradlování budiče dalším logickým signálem.

Z popisu budiče unipolárního tranzistorového spínače podle vynálezu je zřejmé, že předností budiče zůstanou zachovány i při zapojení sériového odporu mezi bází prvního tranzistoru 1 a řídicí svorku 10, resp. mezi bází druhého tranzistoru 2 a referenční svorku 20, jehož účelem je potlačení případných vysokofrekvenčních oscilací budicího stupně s prvním a druhým tranzistorem 1 a 2.

Podstata a přednosti budiče unipolárního tranzistorového spínače podle vynálezu zůstanou zachovány i po záměně všech tranzistorů 1, 2, 3 za komplementární typy.

Ze všeho dosud uvedeného je nakonec zřejmé, že budič fetového spínače podle vynálezu je zejména vhodný pro konstrukci rychlých a přesných vzorkovacích zesilovačů.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Budič unipolárního tranzistorového spínače, který má řídicí svorku, referenční svorku a výstupní svorku, vyznačený tím, že řídicí svorka /10/ je spojena s bází prvního tranzistoru /1/, referenční svorka /20/ je spojena s bází druhého tranzistoru /2/, mezi emitory obou těchto tranzistorů /1, 2/ je zapojen první odpor /4/, zatímco kolektor druhého tranzistoru /2/ je spojen s bází třetího tranzistoru /3/, jehož kolektor je spojen s výstupní svorkou /30/ a mezi řídicí svorku /10/ a bází třetího tranzistoru /3/ je zapojen kondenzátor /7/.

1 výkres

