



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

235 695

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 26 08 83
(21) PV 6228 - 83

(51) Int. Cl.³

H 03 K 17/08

(40) Zveřejněno 14 05 84
(45) Vydáno 01 06 86

(75)

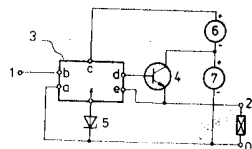
Autor vynálezu

OTÝS VÁCLAV ing., PLZEŇ

(54)

Výkonový bezkontaktní spínač s ochranou proti zkratu

Výkonový bezkontaktní spínač s ochranou proti zkratu je určen pro spínání přístrojů na malé stejnosměrné napětí v průmyslové automatizaci. Spínač má elektronickou ochranu proti přetížení a proti zkratovému výstupnímu proudu. Obsahuje integrovaný spínací obvod a výkonový spínací tranzistor. Spínač využívá kromě základního zdroje napájecího napětí ještě zdroj pomocného napětí.



obr. 1

Vynález se týká výkonového bezkontaktního spínače s ochranou proti zkratu pro spínání stejnosměrných obvodů, obsahujícího integrovaný spínací obvod a výkonový spínací tranzistor.

Dosavadní známá provedení výkonových ^{bezkontaktních} spínačů s ochranou proti zkratu obsahují proudový měřicí odpor, zapojený v obvodu výkonového transistoru. Z použití tohoto odporu vyplývají následující nevýhody. Na odporu vzniká úbytek napětí o který je sníženo napětí na spotřebiči. Současně vzniká na odporu ztráta výkonu, kterou je nutno odvést chlazením. Navíc tento odpor zvyšuje i cenu celého spínače, vzhledem k tomu, že jeho hodnota je řádově zlomky ohmu, takže bývá ručně vintý a musí být přesný.

Podstata výkonového bezkontaktního spínače s ochranou proti zkratu podle vynálezu spočívá v tom, že nulový vývod integrovaného spínacího obvodu je připojen na nulovou svorku výkonového bezkontaktního spínače a současně na katodu Zenerovy diody a na záporný pól zdroje napájecího napětí, jehož kladný pól je připojen na kolektor výkonového spínacího transistoru a na záporný pól zdroje pomocného napětí, jehož kladný pól je připojen na napájecí vývod integrovaného spínacího obvodu a že vstupní vývod integrovaného spínacího obvodu je připojen na vstupní svorku výkonového bezkontaktního spínače a že omezovací vývod integrovaného spínacího obvodu je připojen na anodu Zenerovy diody a že výstupní vývod integrovaného spínacího obvodu je připojen na bázi výkonového spínacího transistoru, jehož emitor je připojen na kompenzační vývod integrovaného spínacího obvodu a současně na výstupní svorku výkonového bez-

kontaktního spínače, ze které je připojena zátěžná impedance na nulovou svorku výkonového bezkontaktního spínače.

Výkonový bezkontaktní spínač s ochranou proti zkratu odstraňuje dosavadní nevýhody výše uvedené a jeho hlavní předností je velmi malý úbytek napětí na bezkontaktním spínači v sepnutém stavu docílený jednak tím, že zapojení neobsahuje proudový měřicí odpor a dále tím, že úbytek napětí na výkonovém spínacím transistoru je použitím zdroje pomocného napětí snížen na hodnotu několika desetín voltu. Další výhodou je malá výkonová ztráta na spínacím transistoru, což umožňuje zmenšit rozměry chladiče, a tím i celého bezkontaktního spínače.

Výkonový bezkontaktní spínač s ochranou proti zkratu podle vynálezu je zřejmý z připojených vyobrazení. Na obr. 1 je celkové zapojení výkonového bezkontaktního spínače. Na obr. 2 je znázorněna výstupní charakteristika výkonového spínacího transistoru s vyznačením pracovního bodu nadproudové ochrany.

Výkonový bezkontaktní spínač s ochranou proti zkratu sestává z integrovaného spínacího obvodu 3, jenž splňuje funkci nevýkonového spínacího obvodu s elektronickým omezením maximálního výstupního proudu, jehož nulový vývod a je připojen na nulovou svorku 0 výkonového bezkontaktního spínače a současně na katodu Zenerovy diody 5, která omezuje napěťové překmity při vypínání výstupního proudu a na záporný pól zdroje 7 napájecího napětí, jenž dodává energii potřebnou pro buzení zatěžovací impedance 8. Kladný pól zdroje 7 napájecího napětí je připojen na kolektor výkonového spínacího transistoru 11 a na záporný pól zdroje 6 pomocného napětí, který slouží ke kompenzaci úbytku napětí na výkonovém bezkontaktním spínači. Napájecí vývod c integrovaného spínacího obvodu 3 je připojen na kladný pól zdroje 6 pomocného napětí. Vstupní vývod b integrovaného spínacího obvodu 3 je připojen na vstupní svorku 1 výkonového bezkontaktního spínače. Omezovací vývod f integrovaného spínacího obvodu 3 je přes anodu Zenerovy diody 5 připojen jednak na nulový vývod a integrovaného spínacího obvo-

du 3, jednak na nulovou svorku 0 výkonového bezkontaktního spínače a jednak na záporný pól zdroje 7 napájecího napětí. Výstupní vývod d integrovaného spínacího obvodu 3 je připojen na bázi výkonového spínacího transistoru 4. Emitor tohoto transistoru je připojen na kompenzační vývod e integrovaného spínacího obvodu 3 a současně na výstupní svorku 2 výkonového bezkontaktního spínače.

Systém podle vynálezu pracuje tak, že výkonový bezkontaktní spínač s ochranou proti zkratu se uvádí do sepnutého stavu přivedením kladného napětí na jeho vstupní svorku 1, která je spojena se vstupním vývodem b integrovaného spínacího obvodu 3. V sepnutém stavu protéká proud z napájecího vývodu c na výstupní vývod d integrovaného spínacího obvodu 3. Tímto proudem je buzena báze výkonového spínacího transistoru 4 a transistorem protéká proud z kladného pólu zdroje 7 napájecího napětí na výstupní svorku 2 bezkontaktního výkonového spínače a odtud do zatěžovací impedance 8. Kompenzační vývod e integrovaného spínacího obvodu 3, který je připojen na emitor výkonového spínacího transistoru 4 slouží ke kompenzaci zbytkového proudu transistoru. Zenerova dioda 5, zapojená mezi omezovací vývod f integrovaného spínacího obvodu 3 a mezi nulovou svorku výkonového bezkontaktního spínače 0 omezuje přepětí vznikající v okamžiku rozpínání proudu v zatěžovací impedanci 8. Pro funkci ochrany proti přetížení a proti zkratovému výstupnímu proudu se využívá následujících vlastností integrovaného spínacího obvodu 3. Úbytek napětí mezi napájecím vývodem c a výstupním vývodem d integrovaného spínacího obvodu 3 je úměrný velikosti protékajícího zatěžovacího proudu. Při zvýšení zatěžovacího proudu, a tím i odpovídajícího úbytku napětí nad určitou předem nastavenou mez dojde k okamžitému přerušení výstupního proudu a po určité době, dané časovou konstantou integrovaného spínacího obvodu 3, dojde opět k jeho sepnutí. Tento děj se neustále opakuje dokud trvá zvýšený odběr proudu a střední hodnota výstupního proudu přitom je mnohonásobně menší než jmenovitý výstupní proud. Celková funkce výkonového bezkontaktního spínače je obdobná jako funkce samot-

ného integrovaného spínacího obvodu 3. Z výstupní charakteristiky výkonového spínacího transistoru 4, znázorněné na obr. 2 je zřejmé, že při zvyšování kolektorového proudu výkonového spínacího transistoru se zvětšuje i úbytek napětí mezi kolektorem a emitorem. Tato změna napětí se projeví zvýšeným úbytkem napětí na integrovaném spínacím obvodu 3, čímž je zajištěno automatické rozepnutí výkonového bezkontaktního spínače při překročení určité maximální velikosti výstupního proudu. Integrovaný spínací obvod 3 určuje maximální úbytek napětí na výkonovém spínacím transistoru v sepnutém stavu U_{max} , kterému podle výstupní zatěžovací charakteristiky na obr. 2 odpovídá maximální omezený proud výkonového spínacího transistoru I_{max} při konstantním budicím proudu báze výkonového spínacího transistoru I_b . Zdroj 6 pomocného napětí slouží ke kompenzaci úbytků napětí v obvodu buzení výkonového spínacího transistoru 4 za účelem docílení jeho dokonalého sepnutí.

Výkonový bezkontaktní spínač s ochranou proti zkratu podle vynálezu je vhodný zejména při skupinovém uspořádání řady spínačů na jednom modulu, např. na jedné stavebnicové jednotce. V tomto případě může být zdroj pomocného napětí společný pro všechny spínače stavebnicové jednotky a výhodné jej realizovat přímo na jednotce jako měnič napájený ze zdroje napájecího napětí. Při skupinovém uspořádání spínačů se projevuje ještě další výhoda zapojení spočívající v tom, že kolektory všech výkonových spínacích transistorů jsou připojeny na stejný potenciál, takže transistory mohou být umístěny na společném chladiči bez potřeby jejich vzájemného odisolování. Vnitřní zapojení integrovaného spínacího obvodu 10, znázorněné na obr. 2 je předmětem vynálezu

AO č. 194 140.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

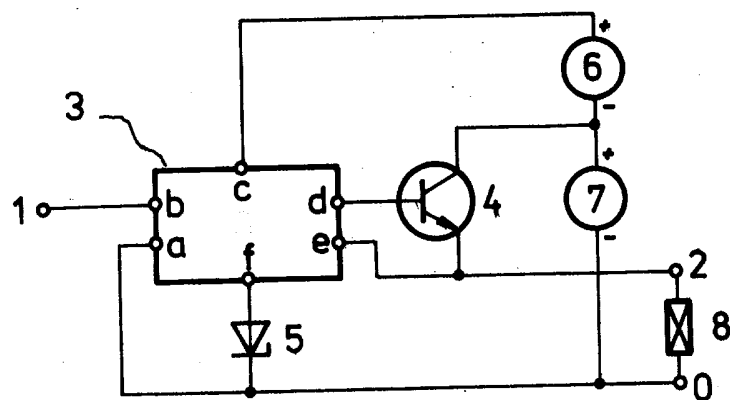
235 695

Výkonový bezkontaktní spínač s ochranou proti zkratu sestávající z integrovaného spínacího obvodu a z výkonového spínacího transistoru, vyznačený tím, že nulový vývod /a/ integrovaného spínacího obvodu /3/ je připojen na nulovou svorku /0/ a současně na katodu Zenerovy diody /5/ a na záporný pól zdroje napájecího napětí /7/, jehož kladný pól je připojen na kolektor výkonového spínacího transistoru /4/ a na záporný pól zdroje pomocného napětí /6/, jehož kladný pól je připojen na napájecí vývod /c/ integrovaného spínacího obvodu /3/, přičemž vstupní vývod /b/ integrovaného spínacího obvodu /3/ je připojen na vstupní svorku /1/

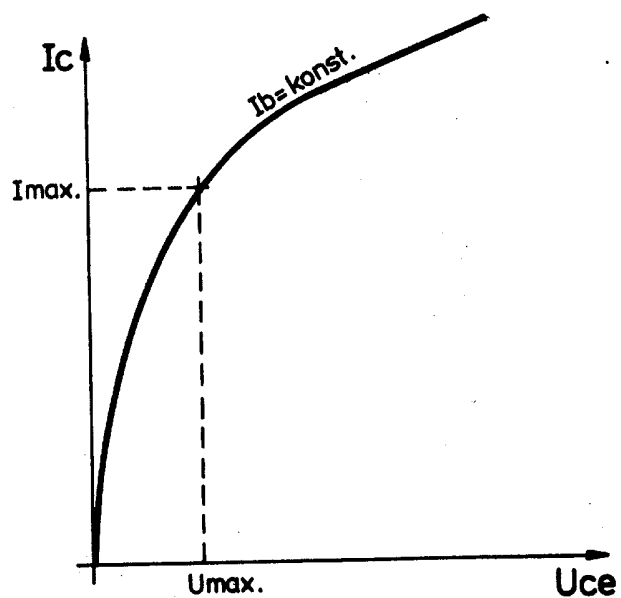
omezovací vývod /f/ integrovaného spínacího obvodu /3/ je připojen na anodu Zenerovy diody /5/ a výstupní vývod /d/ integrovaného spínacího obvodu /3/ je připojen na bázi výkonového spínacího transistoru /4/, jehož emitor je připojen na kompenzační vývod /e/ integrovaného spínacího obvodu /3/ a současně na výstupní svorku /2/

která je propojena přes zatěžovací impedanci /8/ s nulovou svorkou /0/.

1 výkres



obr. 1



obr. 2