



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

242001
(11) (B1)

(22) Přihlášeno 03 03 82
(21) (PV 1438-82)

(51) Int. Cl.⁴
H 03 K 17/08
H 03 K 17/78

(40) Zveřejněno 22 08 85

(45) Vydáno 15 09 87

(75)

Autor vynálezu SKALA VÁCLAV ing. CSc.; SŮSA JAROSLAV ing., PLZEŇ

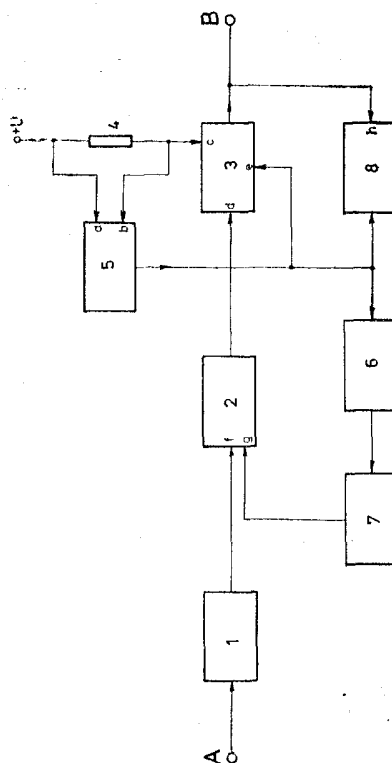
(54) Zapojení galvanicky odděleného výkonového tranzistorového spínače s indikací přetížení

1

Účelem řešení zapojení galvanicky odděleného výkonového tranzistorového spínače s indikací přetížení je takové zapojení tranzistorového spínače, napájeného ze zdroje malého stejnosměrného napětí, který je proti přetížení nebo zkratu na zátěži; přičemž jsou vstupní svorky spínače galvanicky odděleny od výstupních svorek. Indikační obvod, který v normálním režimu dvouhodnotově indikuje stav tranzistorového spínače a jiným dalším způsobem indikuje přetížení. Po odstranění přetížení tranzistorový spínač automaticky přejde do normální funkce bez nutnosti dalšího zásahu.

Zapojení lze použít zejména v měřicí a regulační technice, kde se používají tranzistorové spínače, u kterých se vyžaduje odolnost proti přetížení zátěží; galvanické oddělení vstupních svorek od svorek výstupních a optická indikace přetížení.

2



Vynález se týká zapojení tranzistorového výkonového spínače napájeného ze zdroje malého stejnosměrného napětí s galvanickým oddělením vstupních svorek od výstupních svorek a s optickou indikací přetížení.

Dosud známá zapojení tranzistorových spínačů jednodušších provedení nejsou odolná proti zkratu nebo přetížení. Pokud je překročena dovolená hodnota proudu do zátěže, může dojít k poškození tranzistorového spínače. Složitější zapojení, která mají omezení proudu do zátěže při přetížení, jsou odolná proti krátkodobému přetížení. Při zkratu na zátěži se však plně napájecí napětí objeví na tranzistorovém spínači a pokud je překročena dovolená výkonová ztráta tranzistorového spínače, může dojít k jeho zničení. Nejdokonalejší zapojení tranzistorových spínačů obsahují obvody, které chrání výkonový stupeň nejen proti krátkodobému přetížení, ale i proti trvalému zkratu. U dosud známých zapojení se používají dva základní typy ochran. U prvního typu při přetížení dojde k trvalému odpojení spínače od zátěže a po odstranění zkratu musí obsluha spínač opět připnout. U druhého typu je tranzistorový spínač při přetížení periodicky spínán. Pro řízení spínání se používají monostabilní klopné obvody. Poměr doby sepnutí a rozepnutí je zvolen tak, aby nedošlo k překročení dovolené ztráty výkonového tranzistorového spínače. Po odstranění zkratu spínače automaticky přejde do provozního stavu. Dosud používané indikační obvody u tranzistorových spínačů indikují pouze dva stavy tranzistorových spínačů, sepnuto — rozepnuto. Přetížení nebo zkrat na zátěži tyto indikační obvody neindikují.

Zapojení galvanicky odděleného výkonového tranzistorového spínače s indikací přetížení, jehož podstata spočívá v tom, že kladný pól napájecího zdroje je připojen na první svorku proudového čidla a současně na první vstup nadproudové ochrany a druhá svorka proudového čidla je připojena na druhý vstup nadproudové ochrany a na první vstup výkonového stupně, jehož výstup je připojen na výstupní svorku a na první vstup indikačního obvodu, přičemž výstup nadproudové ochrany je připojen na druhý vstup výkonového stupně, na druhý vstup indikačního obvodu a přes integrační člen na vstup Schmittova klopného obvodu, přičemž výstup Schmittova klopného obvodu je připojen na první vstup budicího stupně, jehož výstup je připojen na třetí vstup výkonového stupně, přičemž druhý vstup budicího stupně je připojen na výstup obvodu galvanického oddělení, jehož vstup je připojen na vstupní svorku.

Zapojení podle vynálezu odstraňuje nevýhody výše uvedené a má výhody a přednosti proti známým zapojením. Největší předností a výhodou je odolnost proti trvalému přetížení a zkratu, galvanické od-

dělení vstupních a výstupních svorek a využití jediného indikačního obvodu jak pro indikaci stavu tranzistorového spínače, tak i pro indikaci přetížení. Další výhodou je větší odolnost proti vnějším rušivým signálům než u spínačů s monostabilním klopným obvodem. Další výhodou je obnovení funkce spínače automaticky po odstranění přetížení.

Zapojení galvanicky odděleného výkonového tranzistorového spínače s indikací přetížení podle vynálezu je zřejmé z připojení výkresu.

Zapojení podle vynálezu sestává z obvodu 1 galvanického oddělení, realizovaného například optoelektrickým vazebním členem, na jehož vstupní svorku A je přiveden logický signál, přičemž výstup obvodu 1 galvanického oddělení je připojen na druhý vstup f budicího stupně 2. Výstup budicího stupně 2 je připojen na třetí vstup d výkonového stupně 3, tvořeného výkonovým tranzistorem, přičemž jeho výstup tvoří výstupní svorka B celého zapojení a zároveň je veden do prvního vstupu h indikačního obvodu 8, tvořeného například obvodem se svítivou diodou. Kladný pól napájecího zdroje $+U$ je připojen jednak na první svorku proudového čidla 4 realizovaného měřicím bočnickem a současně na první vstup a nadproudové ochrany 5. Druhá svorka proudového čidla 4 je přivedena jak na druhý vstup b nadproudové ochrany 5, tak i na první vstup c výkonového stupně 3. Výstup nadproudové ochrany 5 je připojen na druhý vstup e výkonového stupně 3 a současně je připojen jednak na vstup integračního členu 6, vytvořeného pasívními elektronickými prvky, a jednak na druhý vstup i indikačního obvodu 8. Výstup integračního členu 6 je přiveden na vstup Schmittova klopného obvodu 7, realizovaného operačním zesilovačem nebo tranzistorem, přičemž jeho výstup je přiveden na první vstup g budicího stupně 2. Výstup budicího stupně 2 je připojen na třetí vstup d výkonového stupně 3.

Zapojení je provedeno tak, že dvouhodnotový signál se přivádí na vstupní svorku A, která je zároveň vstupem obvodu 1 galvanického oddělení, který je tvořen optickým vazebním členem a odděluje galvanicky vstup od výstupu. Z výstupu obvodu 1 galvanického oddělení je dvouhodnotový signál veden do druhého vstupu f budicího stupně 2, kde je tento signál výkonově zesílen na úroveň potřebnou k vybuzení výkonového stupně 3. Z kladné svorky napájecího zdroje $+U$ malého napětí je přes proudové čidlo 4 napájen výkonový stupeň 3. Výstup výkonového stupně 3 je připojen na výstupní svorku B celého zapojení tranzistorového spínače a zároveň je na výstup výkonového stupně 3 připojen první vstup h indikačního obvodu 8, který indikuje stav tranzistorového spínače. Signál o velikosti

proudu je ze svorek proudového čidla 4 veden do vstupů a a b nadproudové ochrany 5. V provozním stavu není na výstupu nadproudové ochrany 5 napětí. Při překročení nastavené hodnoty proudu do zátěže (tj. při přetížení) nadproudová ochrana 5 zapůsobí a na jejím výstupu se objeví napětí zdroje. Toto napětí se přivádí do druhého vstupu e výkonového stupně 3, čímž je omezen jeho proud na předem nastavenou hodnotu. Zároveň je toto napětí vedeno jednak do integračního členu 6 a jednak do druhého vstupu i indikačního obvodu 8. Tím je indikován stav „sepnuto“ i při zkratu na výstupu. V integračním členu 6 s malou časovou konstantou pro nabíjení se nabíjí kondenzátor. Napětí kondenzátoru je vedeno do Schmittova klopného obvodu 7, kde po dosažení určité hodnoty způsobí jeho překlopení. Signál z výstupu Schmittova klopného obvodu 7 je veden do prvního vstupu g budicího stupně 2, kde způsobí jeho zablokování, a tím i uzavření výkonového stupně 3 jeho třetím vstupem d. Uzavřeným výkonovým stupněm 3 neteče proud, a tím přestane působit nadproudová ochrana 5. Na výstupu nadproudové ochrany 5 není napětí, a tím není ani na vstupu

integračního obvodu 6, ani na druhém vstupu i indikačního obvodu 8. Protože není napětí ani na prvním vstupu h indikačního obvodu 8 je indikován stav „vypnuto“. V integračním obvodu 6 se začne vybíjet kondenzátor s větší časovou konstantou než při nabíjení. Napětí na kondenzátoru integračního členu 6 klesá až na hodnotu, kdy překlopí zpět Schmittův klopný obvod 7, a tím se odblokuje budicí stupeň 2 a výkonový stupeň 3. Jestliže přetížení trvá, celý cyklus se opakuje a indikační obvod 8 přerušovanou činností indikuje přetížení. Po odstranění přetížení se obvod automaticky vrátí do provozního stavu. Poměr doby vypnutí a zapnutí výkonového stupně 3 při přetížení je zvolen tak, aby nebyl překročen dovolený ztrátový výkon tranzistoru výkonového stupně 3.

Výše popsané zapojení galvanicky odděleného výkonového tranzistorového spínače s indikací přetížení lze použít zejména v měřicí a regulační technice a všude tam, kde se používají tranzistorové spínače, u kterých se vyžaduje odolnost proti přetížení, jeho indikace činnosti a galvanické oddělení vstupních a výstupních obvodů.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení galvanicky odděleného výkonového tranzistorového spínače s indikací přetížení, vyznačené tím, že kladný pól napájecího zdroje (+U) je připojen na první svorku proudového čidla (4) a současně na první vstup (a) nadproudové ochrany (5) a druhá svorka proudového čidla (4) je připojena na druhý vstup (b) nadproudové ochrany (5) a na první vstup (c) výkonového stupně (3), jehož výstup je připojen na výstupní svorku (B) a na první vstup (h) indikačního obvodu (8), přičemž výstup nadproudové ochrany (5) je připojen na

druhý vstup (e) výkonového stupně (3), na druhý vstup (i) indikačního obvodu (8) a přes integrační člen (6) na vstup Schmittova klopného obvodu (7), přičemž výstup Schmittova klopného obvodu (7) je připojen na první vstup (g) budicího stupně (2), jehož výstup je připojen na třetí vstup (d) výkonového stupně (3), přičemž druhý vstup (f) budicího stupně (2) je připojen na výstup obvodu (1) galvanického oddělení, jehož vstup je připojen na vstupní svorku (A).

