



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

248 328

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 07 02 85
(21) PV 851-85

(51) Int. Cl. 4

H 01 H 9/54

(40) Zveřejněno 12 06 86

(45) Vydáno 01 08 88

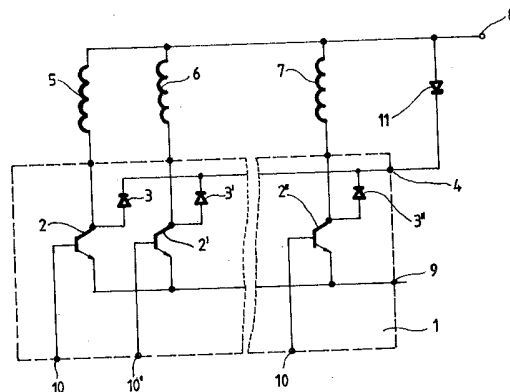
(75)
Autor vynálezu

SLOUPENSKÝ JIŘÍ ing.,
BOUČEK MIROSLAV ing., ÚSTÍ NAD ORLICÍ,
KUTLVAŠR JIŘÍ, CHOCEŇ

(54)

Zapojení pro potlačení zákmitů, vznikajících při spínání
elektromagnetických výkonových členů u textilních strojů

Za účelem dosažení spolehlivé funkce, úspory Zenerových diod a snížení prostorové náročnosti při použití vícenásobných integrovaných polovodičových spínačů k ovládání elektromagnetických výkonových členů je mezi společný vývod ochranných diod a vývod napájecího napětí elektromagnetických výkonových členů s vinutími zapojena jedina Zenerova dioda. Zapojení je zvláště vhodné k aplikaci u textilních strojů.



Vynález se týká zapojení pro potlačení zákmitů, vznikajících při spínání elektromagnetických výkonových členů u textilních strojů, kde je použit větší počet polovodičových spínačů, zahrnujících ochranné diody přiřazené každému spínanému obvodu.

Při automatizaci textilních strojů jsou často jako výkonové akční členy používány elektromagnetické prvky, např. spojky, brzdy, elektromagnetické ventily apod.

Při spínání těchto prvků vznikají vlivem indukčnosti vinutí přechodové jevy, projevující se vznikem zákmitů, tj. napěťových špiček, na spínacím elementu. Tímto spínacím elementem může být např. kontakt relé nebo polovodičový prvek.

U mechanických kontaktů dochází vlivem zvýšeného napětí při rozpojení vznikem oblouku k opalování kontaktů, a tím ke snížení životnosti a spolehlivosti.

U polovodičových spínačů dochází k průrazům polovodičových přechodů vlivem zvýšeného napětí, tj. zmíněných napěťových špiček a tím ke zničení polovodičových prvků. Je známo několik řešení, potlačujících škodlivý vliv napěťových špiček na spínací prvky; tato řešení však mají určité nevýhody.

Nejobvyklejším způsobem potlačení napěťových špiček je paralelní připojení opačně pólované ochranné diody k vinutí elektromagnetického výkonového členu. Nevýhodou tohoto zapojení je, že po rozpojení spínače prochází vinutím elektromagnetického výkonového členu ještě nějakou dobu proud, způsobený magnetickou energií akumulovanou v jádře elektromagnetického výkonového členu. Tento proud prochází až do doby, kdy napětí na vinutí elektromagnetického výkonového členu klesne pod napětí zmíněné diody v propustném směru, tj. u obvyklé křemíkové diody pod hodnotu 0,7 V. Zpoždění vzniklé průchodem zbytkového proudu nelze v mnoha případech, zvláště u rychlých automatů, zanedbat a je třeba jej alespoň částečně eliminovat.

Dalším řešením je připojení sériového členu RC paralelně k vinutí elektromagnetického výkonového členu. V tomto případě se magnetická energie akumulovaná v jádře elektromagnetického členu při vypnutí z větší části spotřebuje na odporu R sériového RC členu.

Doba rozepnutí výkonového členu se tím podstatně zkrátí, nevýhodou jsou však velké rozměry součástek a potřeba samostatné kombinace pro každý spínací obvod, přiřazený každému elektromagnetickému výkonovému členu.

Dalším známým řešením je použití Zenerovy diody zapejené sériově se zmíněnou ochrannou diodou; obě pak paralelně k vinutí elektromagnetického výkonového členu.

V tomto případě omezí Zenerova dioda pouze špičku napětí na velikost $U_{\Sigma} = U_Z + U_N + U_D$, kde U_Z je Zenerovo napětí použité diody, U_N je napájecí napětí obvodu a U_D je napětí na ochranné diodě v propustném směru.

Je samozřejmé, že spínací element musí snést bez poškození napěťovou špičku U_{Σ} větší, než je velikost napájecího napětí U_N .

Pro bezporuchový provoz je proto třeba volit Zenerovou diodu s napětím $U_Z < U_p - U_N - U_D$, kde U_p je průrazné napětí použitého spínacího elementu.

Výhodou tohoto známého řešení je podstatné zkrácení rozpínacích, tj. odpojovacích časů elektromagnetických výkonových členů.

Nevýhodou je, že pro každý spínací element je zapotřebí samostatnou Zenerovu ochrannou diodu. Tato nevýhoda se zvláště výrazně projeví při použití vícenásobných integrovaných polovodičových spínačů, které jsou vyráběny s několika výstupy, např. 6, 8 nebo i více, v jednom pouzdře. Součástí těchto spínačů jsou i integrované ochranné diody, takže výsledné rozměry těchto vícenásobných integrovaných polovodičových spínačů jsou vskutku minimální. Behužel nelze uvedené integrované ochranné diody často přímo používat pro citelné prodloužení rozpínacích časů ovládaných elektromagnetických výkonových členů.

Použije-li se přesto uvedených vícenásobných integrovaných polovodičových spínačů, je třeba tyto - za účelem zkrácení rozpínacích časů ovládaných elektromagnetických výkonových členů - do-

plnit, v případě provedení s osmi výstupy, osmi odpory a kondenzátory, anebo osmi Zenerovými diodami, což zvyšuje nejen náklady při výrobě, ale je z rozměrových důvodů nevýhodné a v některých případech i neúnosné.

Vynález si kladé za úkol odstranění uvedených nevýhod, aby se pro ochranu většího počtu polovodičových spínačů nebo vícenásobného polovodičového spínače, popř. skupiny několika vícenásobných polovodičových spínačů, mohl snížit počet ochranných prvků.

Podstata zapojení podle vynálezu spočívá v tom, že mezi společný vývod ochranných diod a společný přívod napájecího napětí elektromagnetických výkonových členů je zapojena Zenerova dioda.

Dalším význakem je, že Zenerova dioda je zapojena mezi několik vzájemně spojených vývodů ochranných diod několika vícenásobných integrovaných polovodičových spínačů.

Příklad realizace zapojení je v dalším popsán na základě připojených výkresů, kde obr. 1 představuje schéma zapojení vícenásobného integrovaného polovodičového spínače, obr. 2 zapojení Zenerovy diody v případě použití skupiny dvou vícenásobných integrovaných polovodičových spínačů a obr. 3 zapojení Zenerovy diody v případě zapojení většího počtu spínacích polovodičových prvků.

Vícenásobný integrovaný polovodičový spínač 1 zahrnuje spínací elementy 2, 2', 2" a ochranné diody 3, 3', 3" se společným vývodem 4. Spínací elementy 2, 2', 2" jsou zařazeny do série s jednotlivými vinutími 5, 6, 7 příslušných elektromagnetických výkonových členů, které nejsou blíže znázorněny a jimiž jsou zpravidla spojky, brzdy, ventily apod.

Vinutí 5, 6, 7 jsou napojena na kladný vývod 8 neznázorněného proudového zdroje; záporný vývod 9 je pro spínací elementy 2, 2', 2" společný. Spínací impulsy pro ten který spínací element 2, 2', 2" jsou přiváděny od neznázorněného řídicího systému na ovládací vstupy 10, 10', 10".

Mezi společný vývod 4 ochranných diod 3, 3', 3" a vývod 8 napájecího napětí je zapojena jediná Zenerova dioda 11.

U zapojení podle obr. 2 je použito skupiny, tj, např. dvou vícenásobných integrovaných polovodičových spínačů $1, 1'$, jejichž společné vývody $4, 4'$ jsou spojeny a opět napojeny na jedinou Zenerovu diodu 11 .

Jakmile příslušný ze vstupů $10, 10', 10''$ obdrží signál k rozepnutí přiřazeného spínacího elementu $2, 2', 2''$, dojde k omezení nežádoucích zámitů - napěťové špičky - přes příslušnou integrovanou ochrannou diodu $3, 3', 3''$ a přes společnou Zenerovu diodu 11 na napětí $U_{\Sigma} = U_z + U_n + U_d$, kde U_{Σ} = špička napětí, U_z = Zenerovo napětí použité Zenerovy diody 11 , U_n = napájecí napětí obvodu a U_d = napětí na integrované ochranné diodě $3, 3', 3''$ v propustném směru.

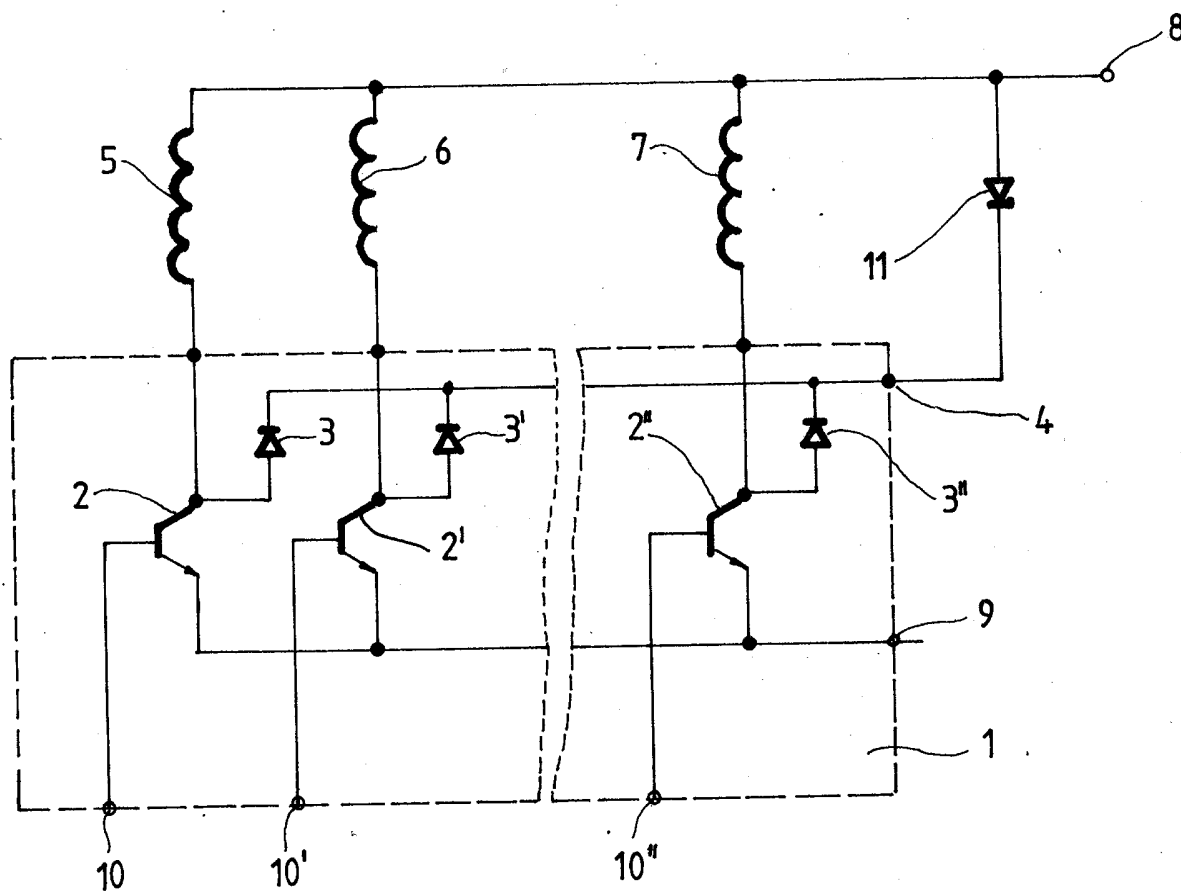
Funkce zapojení je nezávislá na stavech ostatních spínacích elementů $2, 2', 2''$, tj, na tom, zda jsou sepnuty nebo rozepnuty.

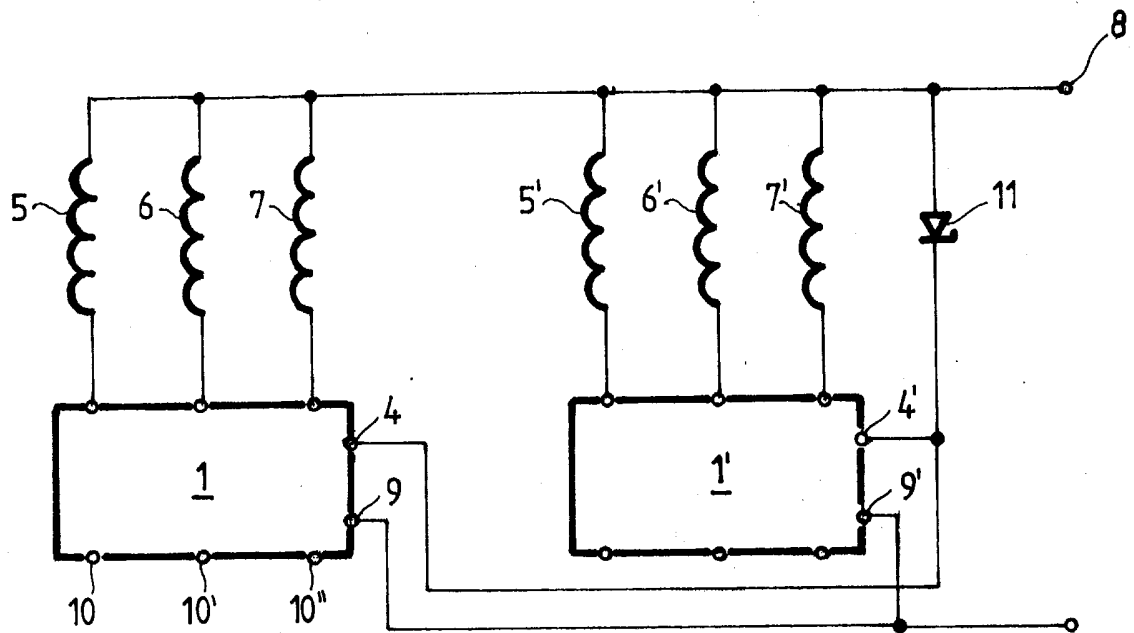
Příkladné zapojení většího počtu spínacích polovodičových prvků dle obr. 3 představuje ve své funkci obdobu zapojení dle obr. 1.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

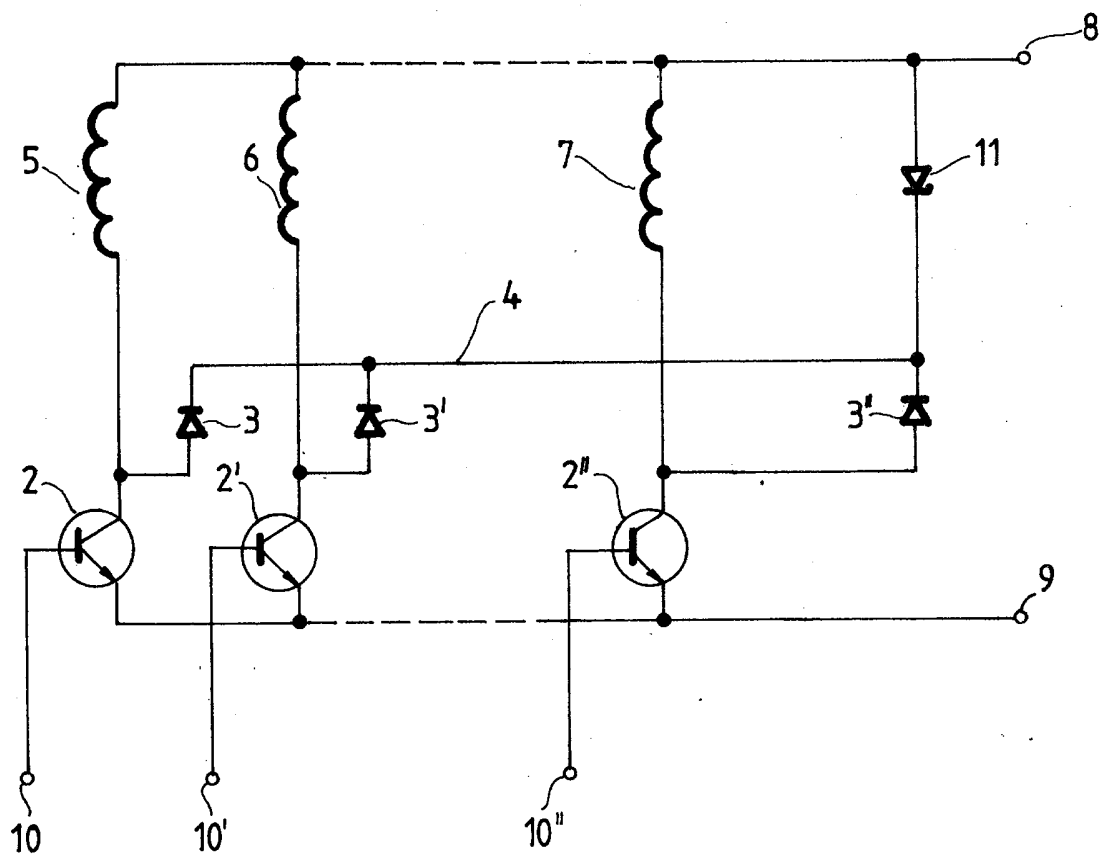
1. Zapojení pro potlačení zámitů, vznikajících při spínání elektromagnetických výkonových členů u textilních strojů, pomocí většího počtu polovodičových spínačů nebo pomocí vícenásobných integrovaných polovodičových spínačů, zahrnujících ochranné diody přiřazené každému spínanému obvodu, vyznačené tím, že mezi společný vývod (4) ochranných diod ($3, 3', 3''$) a vývod (8) napájecího napětí elektromagnetických výkonových členů je zapojena Zenerova dioda (11).

2. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že Zenerova dioda (11) je zapojena mezi několik vzájemně spojených vývodů ($4, 4'$) ochranných diod ($3, 3', 3''$) několika vícenásobných integrovaných polovodičových spínačů ($1, 1'$).

*Obr. 1*



Obr. 2

*Obr. 3*