



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

257871

(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴

F 16 P 3/14,
B 26 D 5/00,
B 26 D 7/00

(22) Přihlášeno 19 10 85

(21) PV 7482-85

(40) Zveřejněno 12 11 87

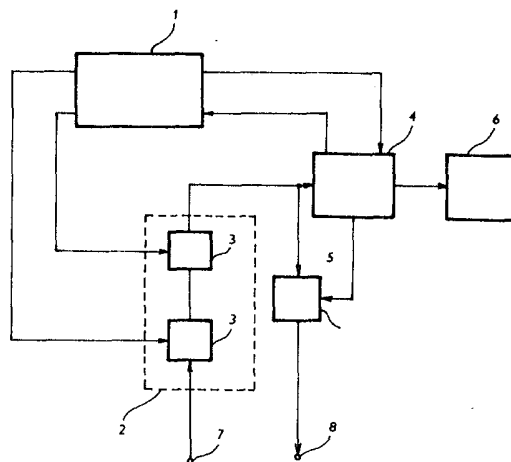
(45) Vydáno 15 02 89

(75)
Autor vynálezu

PŘIKRYL LUBOMÍR ing., KOTOUČ JIŘÍ ing., BRNO

(54) Zapojení bezpečnostního výkonového elektronického výstupního obvodu, zejména ochranného zařízení

Zapojení je tvořeno řídicí jednotkou, spojenou svými prvními výstupy s budicími vstupy spínací jednotky a svým vstupem s prvním výstupem kontrolní jednotky, která je dále spojena svým prvním vstupem s výstupem spínací jednotky a s výkonovým vstupem odpojovače, svým druhým výstupem s budicím vstupem odpojovače a svým třetím výstupem se vstupem signalizační jednotky, přičemž výkonový vstup spínací jednotky je spojen se vstupní svorkou zapojení a výstup odpojovače je spojen s výstupní svorkou zapojení. Zapojení lze využít zejména u zabezpečovacích elektronických ochranných zařízení, například u ochranných elektronických zařízení prostoru řezaček papíru.



Obr. 1

Vynález se týká zapojení bezpečnostního výkonového elektronického výstupního obvodu, zejména ochranných zařízení.

Dosud známá řešení zapojení bezpečnostních výkonových elektronických výstupních obvodů spočívají v nezávisle ovládaném zdvojení a sériovém zapojení výkonových elektronických výstupů. U takového řešení se bezpečnosti vůči poruše dosahuje tím, že při poruše jednoho výstupu je bezpečnost zařízení zajištěna druhým, s ním do série zapojeným výstupem.

Nevýhodou dosavadního stavu techniky je, dojde-li postupně nebo současně k poškození obou výkonových výstupů například elektrickým zkratem, je zabezpečovací funkce zapojení porušena. Uživatel není zpravidla o tomto nežádoucím stavu informován žádnou signalizací a není též automaticky zabráněno nežádoucím funkcím objektu, chráněného ochranným zařízením.

Uvedené nevýhody dosavadního stavu techniky do značné míry odstraňuje zapojení bezpečnostního výkonového elektronického výstupního obvodu podle vynálezu, jehož podstatou je, že je tvořeno řídicí jednotkou, spojenou svým prvním výstupem s prvním budicím vstupem spínací jednotky a svým druhým výstupem s druhým budicím vstupem spínací jednotky a svým vstupem s prvním výstupem kontrolní jednotky, která je dále spojena svým prvním vstupem s výstupem spínací jednotky a s výkonovým vstupem odpojovače, svým druhým výstupem s budicím vstupem odpojovače a svým třetím výstupem se vstupem signalizační jednotky, přičemž výkonový vstup spínací jednotky je spojen se vstupní svorkou zapojení a výstup odpojovače je spojen s výstupní svorkou zapojení. Spínací jednotka může přitom být tvořena jedním nebo několika sériově zapojenými výkonovými spínači a řídicí jednotka může být svým třetím výstupem spojena s druhým vstupem kontrolní jednotky.

Výhody zapojení bezpečnostního výkonového elektronického výstupního obvodu podle vynálezu spočívají zejména v podstatném zvýšení bezpečnosti funkce výkonových výstupních obvodů, přičemž je uživatel okamžitě uvědoměn o vzniku poruchového stavu. Poškození výstupního obvodu zkratem přitom nezpůsobí vyslání signálu na výstupu v době, kdy by mohlo dojít k ohrožení zdraví uživatele stroje, na němž je bezpečnostní výkonový elektronický výstupní obvod instalován.

Vynález bude dále podrobněji popsán podle přiložených výkresů, kde na obr. 1 je znázorněno blokové schéma a na obr. 2 a 3 konkrétní zapojení příkladného provedení bezpečnostního výkonového elektronického výstupního obvodu podle vynálezu.

Zapojení bezpečnostního výkonového elektronického výstupního obvodu podle vynálezu, jak je znázorněno na obr. 1 obsahuje řídicí jednotku 1, spojenou svým prvním a druhým výstupem s budicími vstupy spínací jednotky 2, tvořené v tomto příkladném provedení dvěma sériově zapojenými výkonovými spínači 3. Vstup řídicí jednotky 1 je spojen s prvním výstupem kontrolní jednotky 4, spojené dále svým druhým výstupem s budicím vstupem odpojovače 5, svým třetím výstupem se vstupem signalizační jednotky 6, svým prvním vstupem s výstupem spínací jednotky 2 a s výkonovým vstupem odpojovače 5 a svým druhým vstupem s třetím výstupem řídicí jednotky 1. Výkonový vstup spínací jednotky 2 je spojen se vstupní svorkou 7 zapojení a výstup odpojovače 5 je spojen s výstupní svorkou 8 zapojení.

Na obr. 2 je znázorněno příkladné provedení zapojení z obr. 1, v němž je rozkresleno konkrétní provedení zapojení spínací jednotky 2 a odpojovače 5. První výstup řídicí jednotky 1 je spojen se vstupem prvního invertoru 9, který je současně prvním budicím vstupem spínací jednotky 2 a jehož výstup je spojen s prvními vstupy prvního součinnového členu 10 a druhého součinnového členu 11. Podobně je druhý výstup řídicí jednotky 1 spojen se vstupem druhého invertoru 12, který je současně druhým budicím vstupem spínací jednotky 2 a jehož výstup je spojen s druhými vstupy prvního součinnového členu 10 a druhého součinnového členu 11.

Výstup prvního součinnového členu 10 je připojen k prvnímu vstupu prvního signálového řetězce 13. První signálový řetězec 13 je tvořen prvním výkonovým budičem 14, jehož první

vstup je vstupem prvního signálového řetězce 13, jehož druhý vstup je ošetřen na úroveň logické jedničky a jehož výstup je přes první rezistor 15 a první diodu 16, zapojenou v propustném směru, připojen k bázi prvního tranzistoru 17, jehož emitor je uzemněn a jehož kolektor je spojen přes druhý rezistor 18 s anodou třetí diody 19 a s prvním vývodem primáru impulsního transformátoru 20, přičemž druhý vývod primáru impulsního transformátoru 20 je spojen s katodou třetí diody 19 a se svorkou 21 prvního kladného napájecího napětí, zatímco první vývod sekundáru impulsního transformátoru 20 je spojen přes čtvrtou diodu 22, zapojenou v propustném směru, s prvním výstupem prvního signálového řetězce 13 a druhý vývod sekundáru impulsního transformátoru 20 je spojen s druhým výstupem prvního signálového řetězce 13.

První signálový řetězec 13 je spojen svým prvním výstupem s řídící elektrodou prvního triaku 23 a svým druhým výstupem s první anodou 11 prvního triaku 23, s prvním vývodem prvního odrušovacího členu 24 a s prvním vývodem třetího rezistoru 25. Výstup druhého součinného členu 11 je připojen k prvnímu vstupu druhého signálového řetězce 26, jehož vnitřní uspořádání je stejné jako vnitřní uspořádání prvního signálového řetězce 13.

Druhé vstupy prvního signálového řetězce 13 a druhého signálového řetězce 26 jsou připojeny ke svorce 27 kladného logického napětí. Druhý signálový řetězec 26 je spojen svým prvním výstupem s řídící elektrodou druhého triaku 28 a svým druhým výstupem s první anodou A1 druhého triaku 28, s prvním vývodem druhého odrušovacího členu 29 a se vstupní svorkou 7 zapojení. Druhá anoda A2 druhého triaku 28 je spojena s druhým vývodem druhého odrušovacího členu 29 a s druhým vývodem třetího rezistoru 25. Druhá anoda A2 prvního triaku 23 je spojena s druhým vývodem prvního odrušovacího členu 24, s prvním vstupem kontrolní jednotky 4 a přes sériově zapojený první rozpínací kontakt 30 a druhý rozpínací kontakt 31 s výstupní svorkou 8 zapojení.

První rozpínací kontakt 30 a druhý rozpínací kontakt 31 jsou realizovány jako rozpínací kontakty relé 32, které je spojeno prvním vývodem svého vinutí se svorkou 33 druhého kladného napájecího napětí a s katodou páté diody 34 a s kolektorem druhého tranzistoru 35, jehož emitor je uzemněn a jehož báze je přes čtvrtý rezistor 36 a šestou diodu 37, zapojenou v nepropustném směru, připojena k výstupu třetího invertoru 38. Vstup třetího invertoru 38 je spojen s budoucím vstupem odpojovače 5 a s druhým výstupem kontrolní jednotky 4, která je dále spojena svým prvním výstupem se vstupem řídící jednotky 1, svým druhým vstupem s třetím výstupem řídící jednotky 1 a svými třetími výstupy se vstupy signalizační jednotky 6.

Na obr. 3 je znázorněno příkladné provedení zapojení z obr. 1 a 2, v němž je rozkresleno konkrétní provedení řídící jednotky 1, kontrolní jednotky 4 a signalizační jednotky 6. Řídící jednotka 1 je realizována částí jednočipového mikropočítače 39 DM 1, typu Intel 8748. První a druhý výstup řídící jednotky 1 jsou tvořeny vývody jednočipového mikropočítače 39. Kontrolní jednotka 4 je realizována částí téhož jednočipového mikropočítače 39 a vyhodnocovacím obvodem 40 kontrolní jednotky 4. Vyhodnocovací 40 kontrolní jednotky 4 je spojen svým prvním výstupem s prvním výstupem optronu 41 a s vývodem jednočipového mikropočítače 39.

Druhý výstup optronu 41 je uzemněn. První vstup optronu 41 je přes pátý rezistor 42 spojen s prvním vývodem filtračního kondenzátoru 43 a přes sedmou diodu 44, zapojenou v závěrném směru, a šestý rezistor 45 se vstupem vyhodnocovacího obvodu 40 kontrolní jednotky 4 a s prvním vstupem kontrolní jednotky 4. Druhý vývod filtračního kondenzátoru 43 je spojen s druhým vstupem optronu 41 a s neznázorněnou zemnicí svorkou střídavého zdroje. Signalizační jednotka 6 je v daném příkladném provedení realizována částí jednočipového mikropočítače 39, k jehož vývodům jsou jednotlivě připojeny vstupy tří signalizačních řetězců 46. Každý signalizační řetězec 46 sestává z druhého výkonového budiče 47, jehož vstup tvoří vstup signalizačního řetězce 46 a jehož výstup je přes sedmý rezistor 48 spojen s bází třetího tranzistoru 49. Emitor třetího tranzistoru 49 je spojen se svorkou 50 třetího kladného napájecího napětí a přes osmý rezistor 51 s jeho bází, zatímco kolektor třetího tranzistoru 49 je přes devátý rezistor 52 a světelnou diodu 53 spojen se zemí. Propojení řídící jednotky 1 a kontrolní jednotky 4 je uskutečněno uvnitř jednočipového mikropočítače 39, stejně jako propojení kontrolní jednotky 4 a signalizační jednotky 6.

V činnosti zapojení bezpečnostního výkonového elektronického výstupního obvodu podle vynálezu se na vstupní svorku 7 zařízení přivádí spínané výkonové napětí. Současně přichází na první vstup kontrolní jednotky 4 informační signál o klidovém, rozepnutém stavu výkonových spínačů 3.

Jestliže kontrolní jednotka 4 zjistí na svém prvním vstupu napětí, které svou přítomností indikuje, že výkonové spínače 3 jsou v poruchovém sepnutém stavu, například v důsledku jejich proražení, rozeptne přes odpojovací jednotku 5 rozpínací kontakty 30, 31 a tak odpojí vstupní svorku 7 zapojení od výstupní svorky 8 zapojení a přes signalizační jednotku 6 signalizuje poruchový stav. Je-li tedy na prvním vstupu kontrolní jednotky 4 napětí, je toto napětí přenášeno vyhodnocovacím obvodem 40 na vývod jednočipového mikropočítače 39. Toto napětí je omezeno šestým rezistorem 45, usměrněno sedmou diodou 44, vyfiltrováno filtračním kondenzátorem 43 a je přes pátý rezistor 42, který omezuje vstupní proud do optronu 41, přivedeno na první vstup optronu 41. V optronu 41 se tento vstupní signál převede na signál světelný a zpět na elektrický signál na prvním výstupu optronu 41, čímž dojde ke galvanickému oddělení silového napětí od napájecích napětí vnitřní elektroniky jednočipového mikropočítače 39.

Výstupní signál optronu 41 se pak přivádí na vývod v té části jednočipového mikropočítače 39, která je funkčně přidělena kontrolní jednotce 4. V odezvu na vstupní signál na vývodu jednočipového mikropočítače 39 se v daném případě objeví signál i na vývodu jednočipového mikropočítače 39, který přichází na vstup třetího invertoru 38, majícího funkci proudového budiče k sepnutí druhého tranzistoru 35.

Z výstupu třetího invertoru 38 prochází signál přes šestou diodu 37, sloužící jako oddělovací dioda pro logický signál, a přes čtvrtý rezistor 36, omezující proud do báze druhého tranzistoru 35, na bázi druhého tranzistoru 35, který spíná ve svém kolektoru relé 32. K vinutí relé 32 je ve funkci ochranné diody paralelně připojena pátá dioda 34. Sepnutím relé 32 dochází k rozepnutí prvního a druhého rozpojovacího kontaktu 30 a 31 a tím k odpojení vstupní svorky 7 zapojení od výstupní svorky 8 zapojení. V důsledku poruchového stavu se současně objeví signál i na některém z vývodů jednočipového mikropočítače 39 a uvede do chodu příslušný signalizační řetězec 46. Druhý výkonový budič 47 vybudí třetí tranzistor 49, který ve svém kolektoru spíná světelnou diodu 53.

Jestliže kontrolní jednotka 4 nezjistí na svém prvním vstupu napětí, což indikuje, že výkonové spínače 3 nejsou v poruše, předá tuto informaci do řídící jednotky 1, která vybudí na svém prvním a druhém výstupu signál impulsního charakteru, který přichází na vstupy prvního invertoru 9 a druhého invertoru 12. Zapojení prvního součinnového členu 10 a druhého součinnového členu 11 přitom při poruše jednoho kanálu blokuje druhý kanál pomocí křížové kontroly. Kanálem se přitom rozumí cesta signálu z prvního výstupu řídící jednotky 1 do řídící elektrody prvního triaku 23, případně z druhého výstupu řídící jednotky 1 do řídící elektrody druhého triaku 28.

První a druhý výstup řídící jednotky 1 jsou přitom tvořeny vývody jednočipového mikropočítače 39. Signály v jednotlivých kanálech pak přicházejí na první výkonový budič 14 daného signálového řetězce 13, který vybuzuje první tranzistor 17. První tranzistor 17 impulsně spíná impulsní transformátor 20, který je určen pro buzení prvního triaku 23. Obdobně probíhá buzení druhého triaku 28 prostřednictvím druhého signálového řetězce 26. Buzení triaky sepnou a propojí vstupní svorku 7 zapojení s výstupní svorkou 8 zapojení a takto připojí vstupní výkonové napětí ze vstupní svorky 7 zapojení na neznázorněnou zátěž, připojenou k výstupní svorce 8 zapojení.

Zapojení podle vynálezu lze využít zejména u zabezpečovacích ochranných zařízení, například u ochranných elektronických zařízení řezacího prostoru řezaček papíru, a to jako výstupního obvodu fotozábrany. Zde jednočipový mikropočítač 39 ovládá výkonové spínače 3 na základě informací, získaných z vyhodnocování stavu světelných paprsků fotozábrany. Zapojení podle vynálezu pak slouží k zabezpečení toho, aby při poruchovém stavu výkonových spínačů 3 nedošlo

k řezu a tím k ohrožení obsluhy stroje přesto, že jednočipový mikropočítač 39 vyhodnotil přerušení světelného paprsku fotozábrany, vlivem poruchy výkonových spínačů 3 by však nemohl odpojit řezové obvody stroje.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

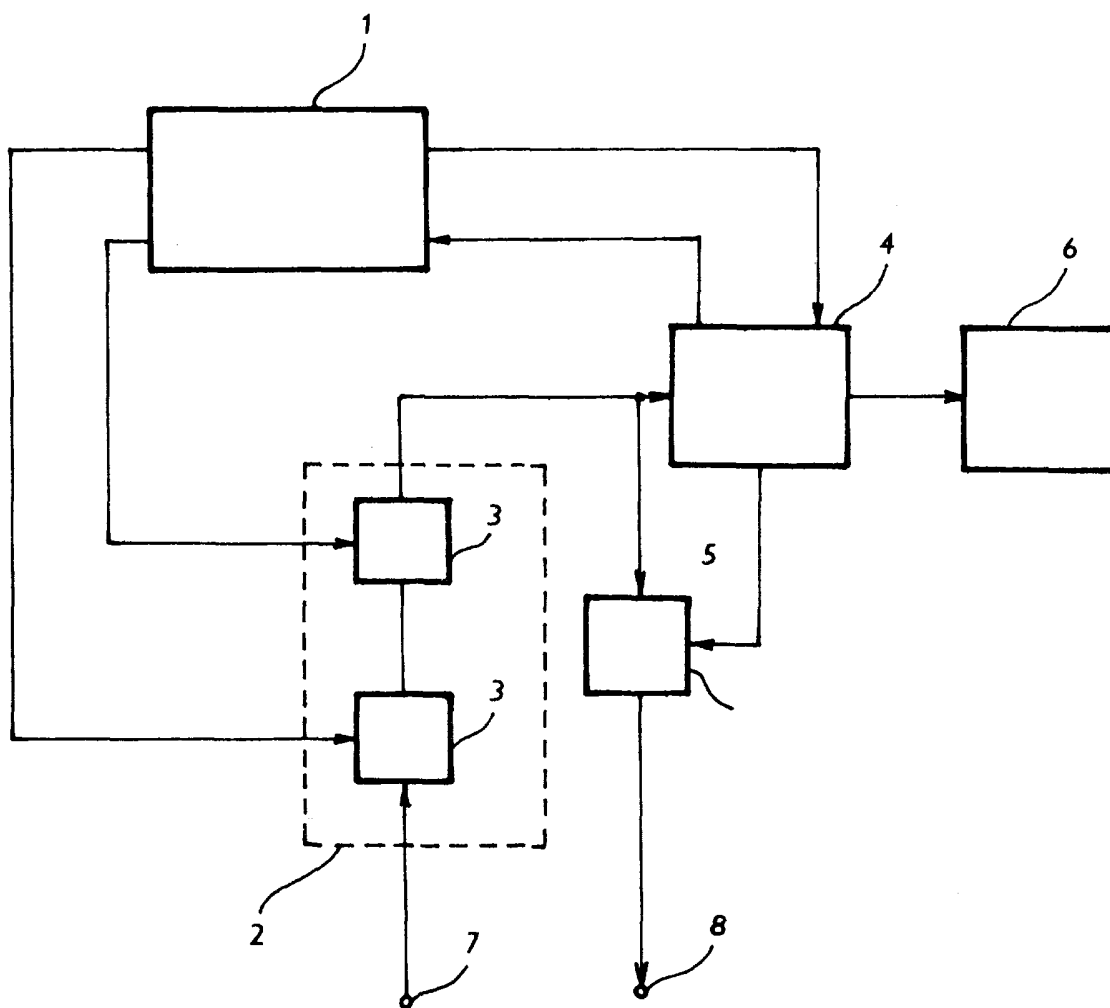
1. Zapojení bezpečnostního výkonového elektronického výstupního obvodu, zejména ochranného zařízení, vyznačující se tím, že je tvořeno řídicí jednotkou (1), spojenou svým prvním výstupem s prvním budicím vstupem spínací jednotky (2), svým druhým výstupem s druhým budicím vstupem spínací jednotky (2) a svým vstupem s prvním výstupem kontrolní jednotky (4), která je dále spojena svým prvním vstupem s výstupem spínací jednotky (2) a s výkonovým vstupem odpojovače (5), svým druhým výstupem s budicím vstupem odpojovače (5) a svými třetími vstupy se vstupy signalizační jednotky (6), přičemž výkonový vstup spínací jednotky (2) je spojen se vstupní svorkou (7) zapojení a výstup odpojovače (5) je spojen s výstupní svorkou (8) zapojení.

2. Zapojení podle bodu 1, vyznačující se tím, že spínací jednotka (2) je tvořena alespoň jedním výkonovým spínačem (3).

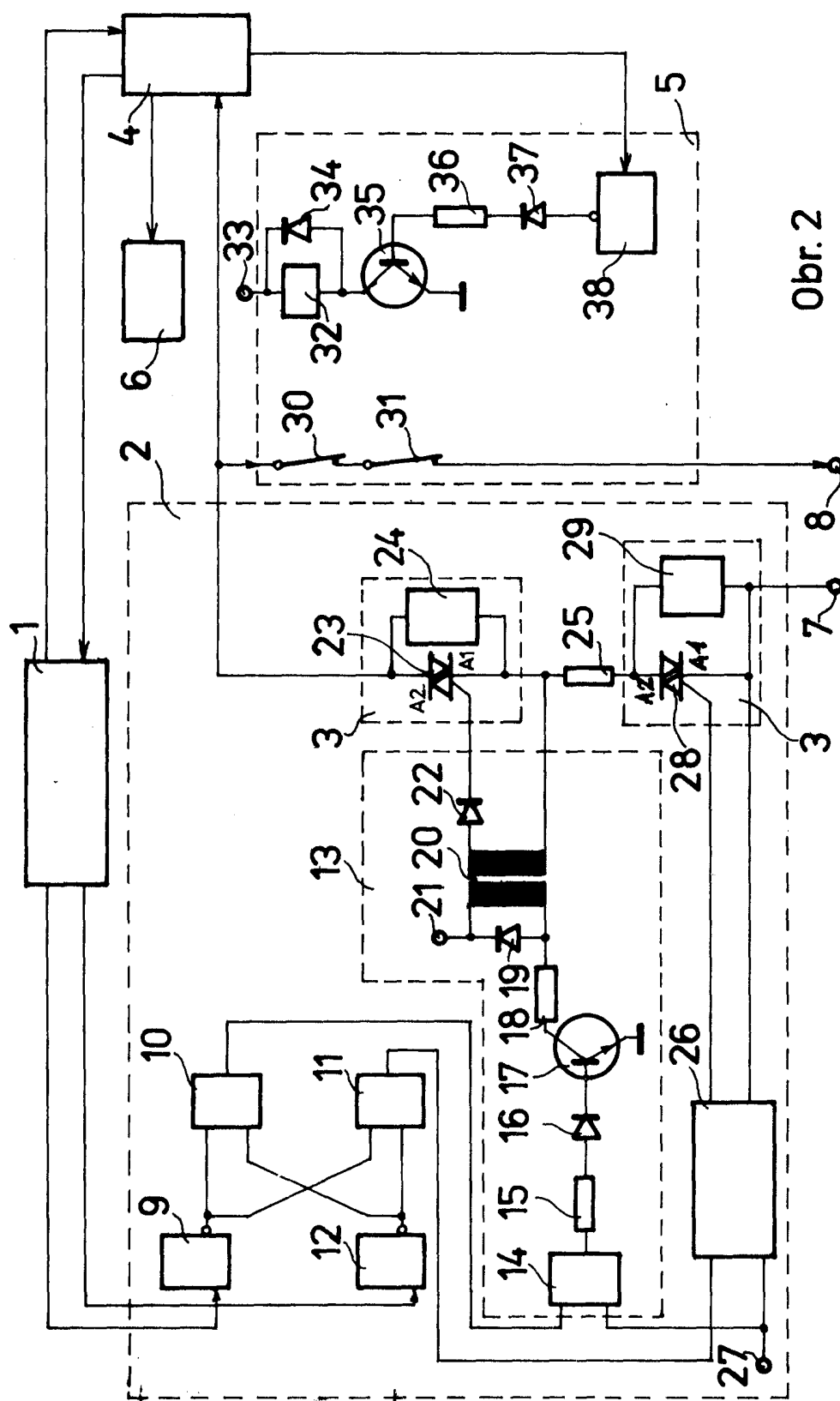
3. Zapojení podle bodu 2, vyznačující se tím, že spínací jednotka (2) je tvořena soustavou sériově zapojených výkonových spínačů (3).

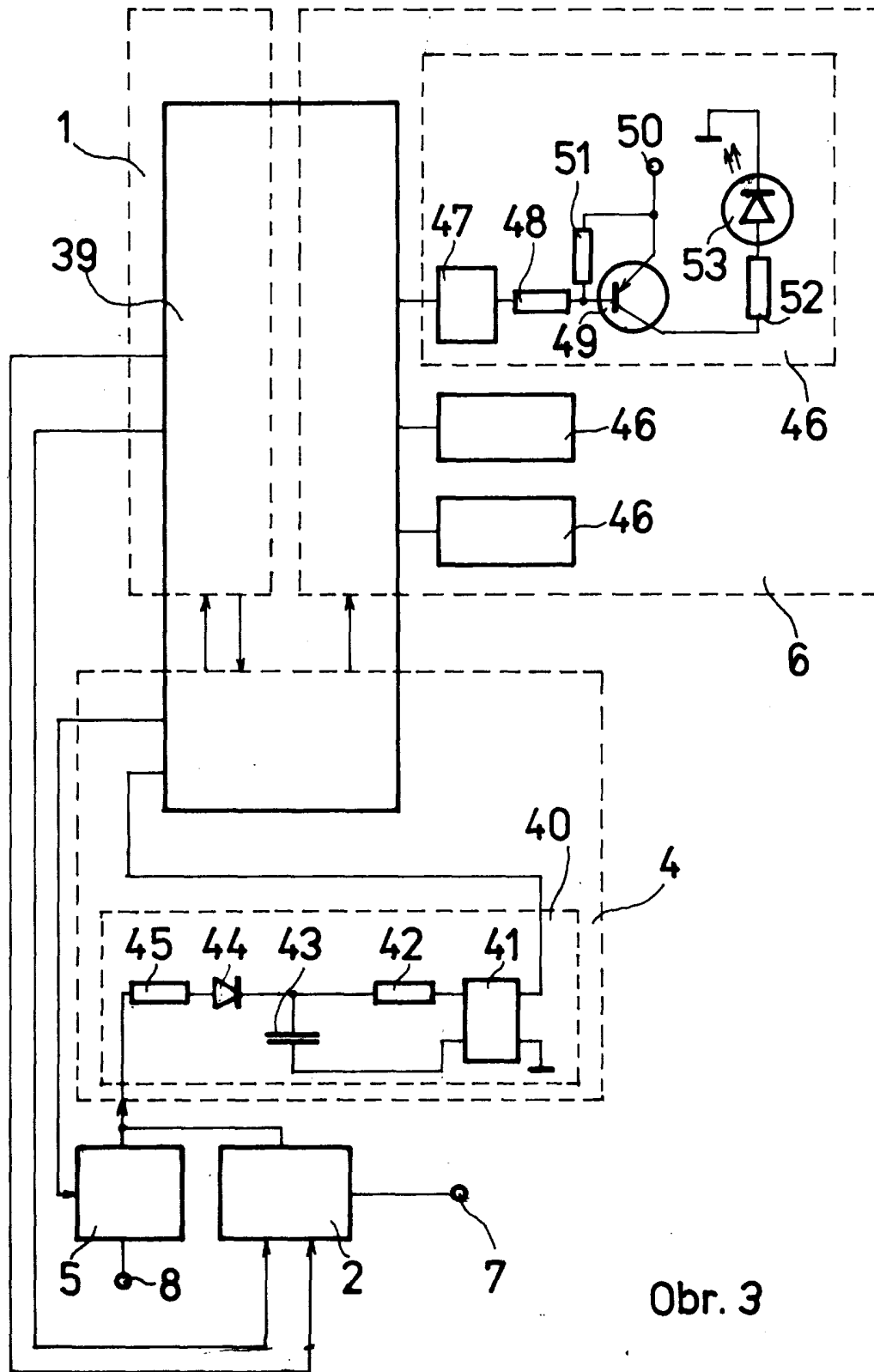
4. Zapojení podle bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že řídicí jednotka (1) je spojena svým třetím výstupem s druhým vstupem kontrolní jednotky (4).

3 výkresy



Obr. 1





Obr. 3