



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

240 842

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 29 03 84
(21) PV 2364-84

(51) Int. Cl.⁴
G 01 R 31/26

(40) Zveřejněno 16 07 85

(45) Vydáno 01 01 88

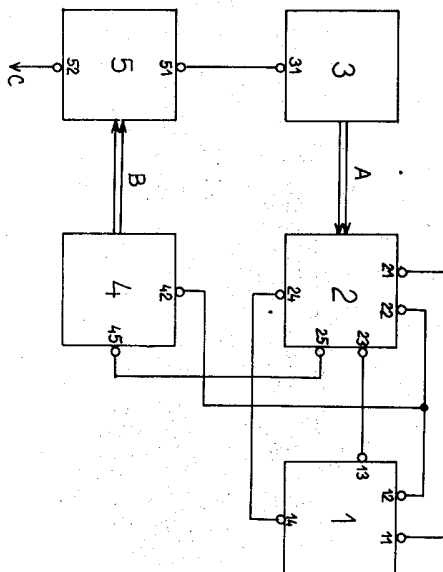
(75)
Autor vynálezu

ČAHA ZDENĚK prof.ing.CSc.;
ŽÁČEK JAROSLAV doc.ing.CSc., PRAHA;
KOUCKÝ LUBOMÍR ing., KLADNO;
ČAPOUN JAN ing., PRAHA

(54)

Zapojení diagnostického obvodu výkonového
polovodičového prvku

Účelem zapojení diagnostického obvodu výkonového polovodičového prvku je především indikovat existenci řídicího impulsu tohoto prvku. Tohoto účelu se dosáhne zapojením, kde napájecí zdroj (1) je svou první výstupní svorkou (12) spojen s napájecí svorkou (22) obvodu pro zpracování řídicích optických impulsů výkonového polovodičového prvku (2) a s napájecí svorkou (42) snímacího obvodu (4). Druhou výstupní svorkou (11) je spojen se vstupní svorkou (21) obvodu pro zpracování řídicích optických impulsů výkonového polovodičového prvku (2), jehož první výstupní svorka (23) je spojena se vstupní svorkou (13) napájecího zdroje (1) a druhá výstupní svorka (25) je spojena se vstupní svorkou (45) snímacího obvodu (4) pro přívod optického výstupního signálu do vyhodnocovacího obvodu (5). Nulové svorky (14, 24) bloků (1, 2) jsou spojeny. Vyhodnocovací obvod (5) je spojen s generátorem zpínacích impulsů (3) pro vysílání optického signálu do obvodu pro zpracování řídicích optických impulsů polovodičového prvku (2). Výstupní svorka vyhodnocovacího obvodu (5) je výstupem celého zapojení. Toto zapojení je výhodné zejména u výkonových polovodičových součástek vysokého napětí.



Vynález se týká zapojení diagnostického obvodu výkonového polovodičového prvku. Vynález se týká oboru výkonových polovodičových měničů.

Dosavadní známá zapojení řeší tento problém buď indikací řídicího impulsu výkonové polovodičové součástky, přičemž nevýhodou je, že není indikováno selhání funkce tyristoru při existenci řídicích impulsů, nebo indikací napětí na tyristoru, přičemž nevýhodou je, že není diagnostikován řídicí obvod tyristoru. Kromě toho vyhodnocení existence řídicích impulsů bývá složité.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje zapojení diagnostického obvodu výkonového polovodičového prvku podle vynálezu s napájecím zdrojem, jehož součástí je spínaný polovodičový prvek, na jehož potenciálu napájecí zdroj pracuje. Jeho podstatou je, že napájecí zdroj je svou první výstupní svorkou spojen s napájecí svorkou obvodu pro zpracování řídicích optických impulsů výkonového polovodičového prvku a s napájecí svorkou snímacího obvodu. Nulová svorka napájecího zdroje je spojena s nulovou svorkou obvodu pro zpracování řídicích optických impulsů výkonového polovodičového prvku. Druhá výstupní svorka napájecího zdroje je spojena se vstupní svorkou obvodu pro zpracování řídicích optických impulsů výkonového polovodičového prvku, jehož první výstupní svorka je spojena se vstupní svorkou napájecího zdroje, zatímco druhá jeho výstupní svorka je spojena se vstupní svorkou snímacího obvodu pro přívod optického výstupního signálu do vyhodnocovacího obvodu. Vstupní svorka vyhodnocovacího obvodu je spojena s výstupní svorkou generátoru zapínacích impulsů pro zavádění optického výstupního signálu do obvodu pro zpracování řídicích optických signálů výkonového polovodičového prvku a jehož výstupní svorka je zároveň výstupní svorkou zapojení pro odebrání signálu o výsledku diagnostiky.

Vyhodnocovací obvod je tvořen optoelektronickým převodníkem, prvním a druhým klopným obvodem, generátorem hodinových pulsů a nulovacím obvodem. Výstupní svorka optoelektronického převodníku je spojena s nulovací svorkou prvního klopného obvodu, jehož hodinový vstup je spojen s první výstupní svorkou generátoru hodinových pulsů. Výstupní svorka prvního klopného obvodu je spojena se vstupní svorkou druhého klopného obvodu, jehož hodinový vstup je spojen s druhou výstupní svorkou generátoru hodinových pulsů. Vstupní svorka generátoru hodinových pulsů je spojena se vstupní svorkou vyhodnocovacího obvodu. Nulovací vstup druhého klopného obvodu je spojen s výstupní svorkou nulovacího obvodu. První výstup druhého klopného obvodu je spojen s výstupní svorkou vyhodnocovacího obvodu a druhý jeho výstup je přes odpor spojen s katodou elektroluminiscenční diody, jejíž anoda je připojena na kladný pól napájecího zdroje.

Základní výhoda zapojení podle vynálezu spočívá v tom, že je indikována existence řídicích impulsů výkonového polovodičového prvku a je srovnávána s řídicím impulsem generovaným generátorem zapínacích impulsů ve vyhodnocovacím obvodu. Existenci řídicího signálu výkonového polovodičového prvku jsou kontrolovány závěrné a blokovací schopnosti tohoto prvku, minimální velikost napětí napájecího zdroje, správná funkce obvodu pro zpracování řídicích optických impulsů výkonového polovodičového prvku a správná funkce obou optických přenosových cest. Vyhodnocovací obvod indikuje výsledek diagnostiky obvodů jednoho výkonového polovodičového prvku a současně poskytuje elektrický signál o stavu obvodů tohoto jednoho výkonového polovodičového prvku pro další zpracování.

Zapojení podle vynálezu je dále blíže vysvětleno na příkladech podle obr. 1 a 2.

Na obr. 1 je znázorněno blokové schéma elektrického zapojení diagnostického obvodu tyristoru. Napájecí zdroj 1, jehož součástí je spínaný výkonový polovodičový prvek, v tomto příkladě tyristor, na jehož potenciálu napájecí zdroj pracuje, je svou výstupní svorkou 12 spojen s napájecí svorkou 22 obvodu pro zpracování řídicích optických impulsů tyristoru 2 a s napájecí svorkou 42 snímacího obvodu 4. Nulová svorka 14 napájecího zdroje 1 je spojena s nulovou

svorkou 24 obvodu pro zpracování řídicích optických impulsů tyristoru 2. Druhá výstupní svorka 11 napájecího zdroje 1 je spojena se vstupní svorkou 21 obvodu pro zpracování řídicích optických impulsů tyristoru 2. První výstupní svorka 23 obvodu pro zpracování řídicích optických impulsů tyristoru 2 je spojena se vstupní svorkou 13 napájecího zdroje 1. Druhá výstupní svorka 25 obvodu pro zpracování řídicích optických impulsů tyristoru 2 je spojena se vstupní svorkou 45 snímacího obvodu 4. Jeho optický výstup B se zavádí do vyhodnocovacího obvodu 5. Výstupní svorka 31 generátoru zapínacích impulsů 3 je spojena se vstupní svorkou 51 vyhodnocovacího obvodu 5. Optický výstup A generátoru zapínacích impulsů 3 se zavádí do obvodu pro zpracování řídicích optických impulsů tyristoru 2. Výstup C elektrického signálu vyhodnocovacího obvodu 5 se odebírá ze svorky 52. Generátor zapínacích impulsů 3 vysílá optický řídicí impuls tyristoru do obvodu pro zpracování řídicích optických impulsů tyristoru 2 a současně elektrický řídicí impuls ze svorky 31 do svorky 51 vyhodnocovacího obvodu 5. Ze svorky 12 napájecího zdroje 1, jehož součástí je zapínaná polovodičová součástka, je napájen obvod pro zpracování řídicích optických impulsů tyristoru 2 do svorky 22 a do svorky 42 je napájen snímací obvod 4, ze svorky 11 napájeného zdroje 1 se zavádí anodové napětí tyristoru do svorky 21 obvodu pro zpracování řídicích optických impulsů tyristoru 4, z jehož svorky 23 se zavádí řídicí elektrický signál tyristoru do svorky 13 napájecího zdroje 1. Ze svorky 25 obvodu pro zpracování řídicích optických impulsů tyristoru 2 se zavádí signál o existenci řídicího impulsu do svorky 45 snímacího obvodu 4, z něhož se zavádí optický signál do vyhodnocovacího obvodu 5, v němž se mění na signál elektrický a srovnává se s elektrickým signálem přiváděným do svorky 51 z generátoru zapínacích impulsů 3. Výsledek diagnostiky je jednak indikován vyhodnocovacím obvodem 5 opticky, jednak je elektrický výsledek diagnostiky vyveden k dalšímu použití na jeho svorku 52.

Na obr. 2 je znázorněn příklad zapojení vyhodnocovacího obvodu 5, který se skládá z optoelektrického převodníku 51, prvního klopného obvodu 52, druhého klopného obvodu 53, generátoru hodinových pulsů 54, nulovacího obvodu 55, odporu R1 a elektroluminis-

cenění diody V1. Optický signál se zavádí do optoelektrického převodníku 51. Jeho výstupní svorka 511 je spojena se svorkou 521 prvního klopného obvodu 52, zatímco jeho druhá vstupní svorka 522 je spojena s první výstupní svorkou 542 generátoru hodinových pulsů 54, jehož vstupní svorka 541 je spojena se svorkou 51. Jeho druhá výstupní svorka 543 je spojena se vstupní svorkou 532 druhého klopného obvodu 53, jehož vstupní svorka 535 je spojena s výstupní svorkou 523 prvního klopného obvodu 52. Třetí vstupní svorka 531 druhého klopného obvodu 53 je spojena s výstupní svorkou 553 nulovacího obvodu 55. První výstupní svorka 533 druhého klopného obvodu 53 je spojena se svorkou 52 a druhá výstupní svorka 534 je přes odpor R1 spojena s katodou elektroluminiscenční diody V1, jejíž anoda je připojena na kladný pól napájecího zdroje. Od výstupního signálu generátoru zapínacích impulsů, který se zavádí ze svorky 51 na vstupní svorku 541 generátoru hodinových pulsů 54, se vytvářejí dva hodinové signály, z nichž první se ze svorky 542 generátoru hodinových pulsů 54 zavádí do svorky 522 prvního klopného obvodu 52 a druhý ze svorky 543 do svorky 532 druhého klopného obvodu 53. Vzestupná hrana prvního hodinového signálu nastaví výstup 523 prvního klopného obvodu 52 do stavu logická 1. Vzestupná hrana druhého hodinového signálu přepíše stav na výstupu 523 prvního klopného obvodu 52 na výstup 533 druhého klopného obvodu 53. Existuje-li v časovém intervalu mezi vzestupnými hranami obou hodinových signálů aktivní optický signál, vynuluje se výstup 523 prvního klopného obvodu 52 a se vzestupnou hranou druhého hodinového signálu se vynuluje výstup 533 druhého klopného obvodu 53. Je-li výstup 533 druhého klopného obvodu 53 ve stavu logická 1, rozsvítí se současně elektroluminiscenční dioda V1, indikující poruchu obvodů tyristoru. Nulovací obvod 55 slouží k vynulování druhého klopného obvodu 53.

Elektrického obvodu podle vynálezu lze využít k diagnostice obvodů pro řízení výkonových polovodičových součástek. Použití je výhodné zejména u výkonových polovodičových součástek vysokého napětí.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

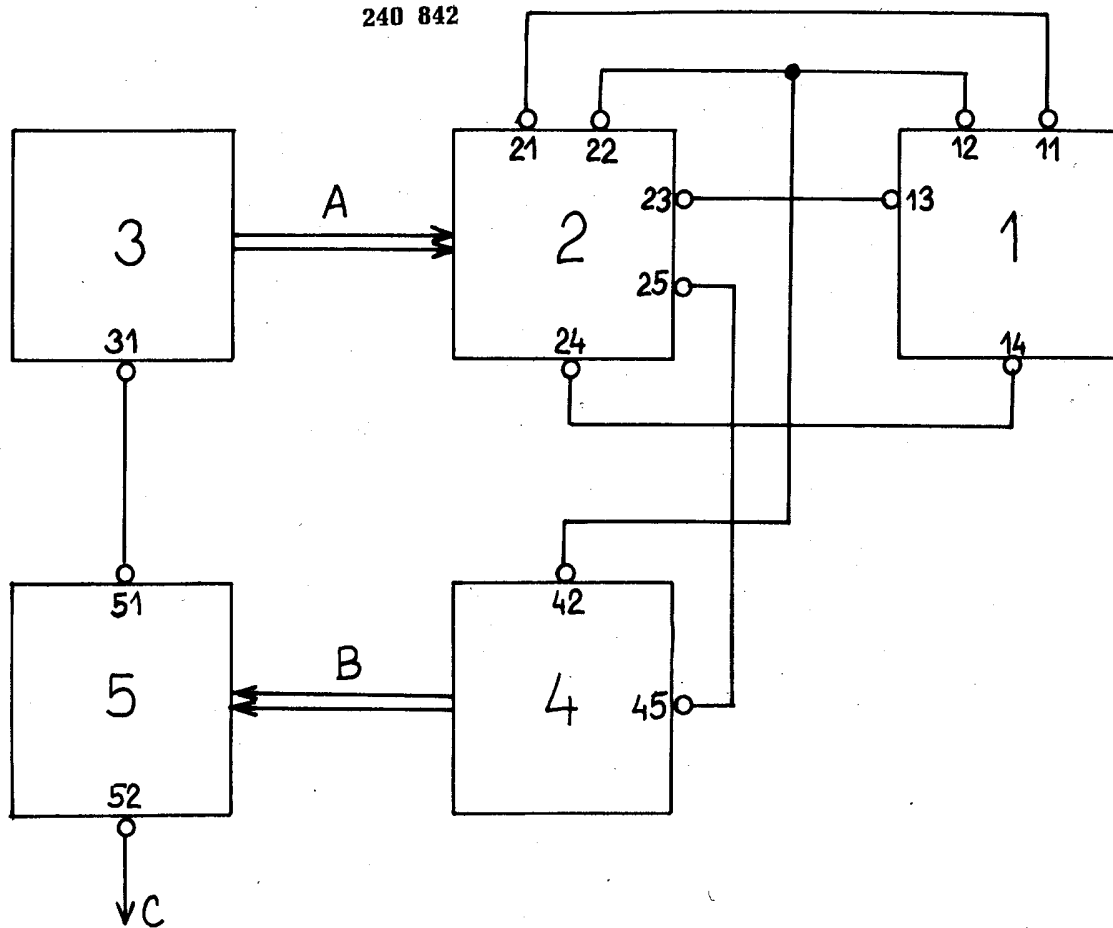
240 842

1. Zapojení diagnostického obvodu výkonového polovodičového prvku s napájecím zdrojem, jehož součástí je spínaný polovodičový prvek, na jehož potenciálu napájecí zdroj pracuje, vyznačené tím, že napájecí zdroj /1/ je svou první výstupní svorkou /12/ spojen s napájecí svorkou /22/ obvodu pro zpracování řídicích optických impulsů výkonového polovodičového prvku /2/ a s napájecí svorkou /42/ snímacího obvodu /4/, nulová svorka /14/ napájecího zdroje /1/ je spojena s nulovou svorkou /24/ obvodu pro zpracování řídicích optických impulsů výkonového polovodičového prvku /2/, přičemž druhá výstupní svorka /11/ napájecího zdroje /1/ je spojena se vstupní svorkou /21/ obvodu pro zpracování řídicích optických impulsů výkonového polovodičového prvku /2/, jehož první výstupní svorka /23/ je spojena se vstupní svorkou /13/ napájecího zdroje /1/ a jeho druhá výstupní svorka /25/ je spojena se vstupní svorkou /45/ snímacího obvodu /4/ pro přívod optického výstupního signálu do vyhodnocovacího obvodu /5/, jehož vstupní svorka /51/ je spojena s výstupní svorkou /31/ generátoru zapínacích impulsů /3/, pro vysílání optického signálu do obvodu pro zpracování řídicích optických impulsů výkonového polovodičového prvku /2/ a jehož svorka /52/ je výstupní svorkou zapojení pro odebírání signálu o výsledku diagnostiky.
2. Zapojení diagnostického obvodu výkonového polovodičového prvku podle bodu 1, vyznačující se tím, že vyhodnocovací obvod /5/ je tvořen optoelektronickým převodníkem /51/, prvním klopným obvodem /52/, druhým klopným obvodem /53/, generátorem hodinových pulsů /54/ a nulovacím obvodem /55/, kde výstupní svorka /511/ optoelektronického převodníku /51/ je spojena s nulovací svorkou /521/ prvního klopného obvodu /52/, jehož hodinový vstup /522/ je spojen s první výstupní svorkou /542/ generátoru hodinových pulsů /54/ a výstupní svorka /523/ prvního klopného obvodu /52/ je spojena se vstupní svorkou /535/ druhého klopného obvodu /53/, jehož hodinový vstup /532/ je spojen s druhou výstupní svorkou /543/ generátoru hodinových pulsů /54/, jehož

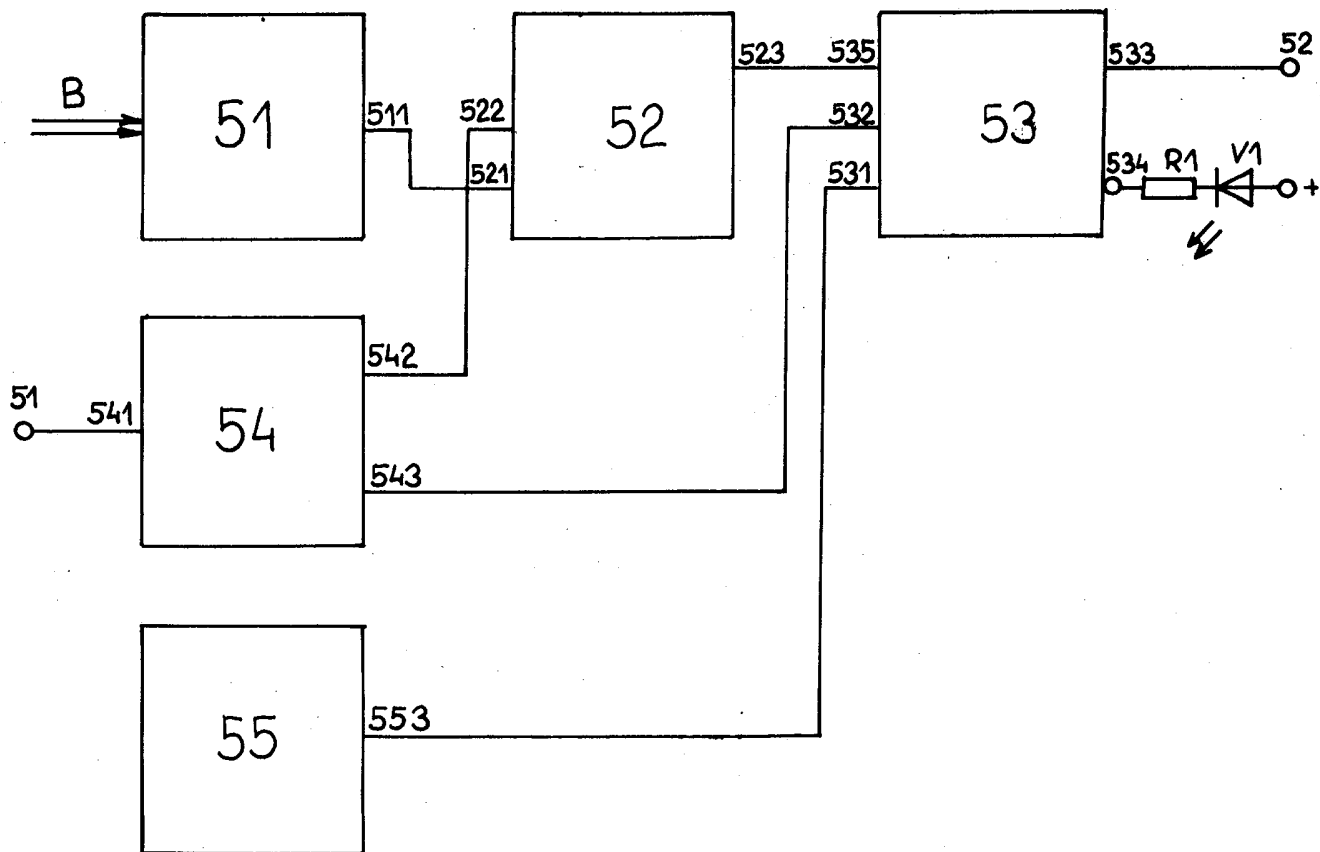
vstupní svorka /541/ je spojena se vstupní svorkou /51/ vyhodnocovacího obvodu /5/, zatímco nulovací vstup /531/ druhého klopného obvodu /53/ je spojen s výstupní svorkou /553/ nulovacího obvodu /55/ a první výstup /533/ druhého klopného obvodu /53/ je spojen s výstupní svorkou /52/ vyhodnocovacího obvodu /5/ a druhý výstup /534/ je přes odpor /R1/ spojen s katodou elektroluminiscenční diody /V1/, jejíž anoda je připojena na kladný pól napájecího zdroje /1/.

1 výkres

240 842



OBR.1



OBR.2