



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

199 893

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 05 09 77
(21) PV 5759-77

(51) Int. Cl.³ H 03 K 17/56

(40) Zveřejněno 30 11 79
(45) Vydáno 30 08 82

(75)

Autor vynálezu

ZEMÁNEK JAROSLAV ing., POSTŘELMOV

KNÁPEK PETR ing., ZÁBŘEH

CHMELÍK JAROSLAV ing., OLŠANY

(54) Spínací zařízení s triakem, zejména k automatickému ovládní čerpadel

1

Vynález se týká spínacího zařízení, které kromě stykače a dalších přístrojů je osazeno triakem a je vhodné zejména k automatickému ovládní čerpadel v závislosti na výšce hladiny kapaliny.

K automatickému ovládní čerpadel v závislosti na výšce hladiny kapaliny se používá různých zařízení osazených kontaktními relé nebo tranzistorovanými kontaktními relé, případně i v poslední době tyristory, které ve spojení s dalšími obvody a elektrodami ovládají motor čerpadla.

Nevýhody kontaktních zařízení jsou známe. Mají malou odolnost proti korozi, malou životnost způsobenou opalem kontaktů apod. Je známo zařízení s tyristory podle čs. patentového spisu č. 146 901, které odstraňuje uvedené nedostatky. K jeho realizaci je však třeba použít minimálně tři bezpečnostních transformátorů a dvou tyristorů. Bezpečnostní transformátory jsou poměrně drahé a obvody při užití dvou tyristorů jsou složitější než s jednou spínací součástí a tím i nákladnější.

Uvedené nevýhody odstraňuje spínací zařízení s triakem k automatickému ovládní čerpadel, vyznačující se tím, že do obvodu ovládací cívky stykače, kterážto cívka je připojena buď přímo nebo přes transformátor k výstupu napájecího napětí, je zařazen triak, k jehož hlavním elektrodám, paralelně k triaku, je připojeno primární vinutí oddělovacího transformátoru, přičemž první konec sekundárního vinutí oddělovacího transformátoru je spojen

s prvním koncem primárního vinutí zapalovacího transformátoru, zatímco druhý konec sekundárního vinutí oddělovacího transformátoru je připojen k elektrodě horní, popřípadě dolní hladiny a druhý konec primárního vinutí zapalovacího transformátoru je připojen k elektrodě dolní, popřípadě horní hladiny.

Na obrázku 1 až 4 jsou znázorněna schémata zapojení základních částí spínacího zařízení s triakem včetně různých variant zapojení ovládacího obvodu.

Základní část spínacího zařízení s triakem, zejména k automatickému ovládní čerpadel podle obr. 1 sestává z hlavního vypínače 1, stykače 2, nadproudového relé 3 a obvodu s triakem 7 pro ovládní stykače 2 v závislosti na výšce hladiny kapaliny 22. Triak 7 je při tom zapojen do série s kontaktem 4 nadproudového relé 3 a ovládací cívkou 5 stykače 2 na napětí sítě přes transformátor 6, popřípadě přímo bez transformátoru 6. K hlavním elektrodám triaku 19, 20 je připojeno, případně přes odpor 18, primární vinutí 9 oddělovacího transformátoru 8. Sekundární vinutí 10 oddělovacího transformátoru 8 je připojeno prvním koncem k prvnímu konci primárního vinutí 12 zapalovacího transformátoru 11. Druhý konec sekundárního vinutí 10 oddělovacího transformátoru 8 je připojen k elektrodě dolní hladiny 15 /případně k elektrodě horní hladiny 16/, zatímco druhý konec primárního vinutí 12 zapalovacího transformátoru 11 je spojen s elektrodou horní hladiny 16 /případně s elektrodou dolní hladiny 15/.

Elektroda horní hladiny 16 je při tom spojena přes pomocný kontakt 2a stykače 2 s pomocnou elektrodou dolní hladiny 17. Do série se sekundárním vinutím 13 zapalovacího transformátoru 11 je v obvodu řídicí elektrody 14 triaku 7 zařazena pojistka 21.

U provedení podle obr. 2 je do obvodu mezi druhý konec sekundárního vinutí 10 oddělovacího transformátoru 8 a druhý konec primárního vinutí 12 zapalovacího transformátoru 11 zařazen bezkontaktní spínač 29 sestávající ze dvou antiparalelně zapojených tyristorů 24a, 24b přičemž k řídicí elektrodě každého tyristoru 24a, 24b je připojena elektroda hladiny 15, 16. Místo tyristorového bezkontaktního spínače 29 může být použit i bezkontaktní spínač 29a osazený triakem 28 /obr. 3/, popřípadě i kontaktní spínač /např. plovákový spínač hladin/.

Na obr. 4 je další provedení, u něhož je místo tyristorového bezkontaktního spínače 29 zapojen bezkontaktní spínač 29b, sestavený z diod 25a, 25b, 25c, 25d v můstkovém zapojení, v jehož diagonále na stejnosměrné straně je zapojen tyristor 23 nebo tranzistor 26. K řídicí elektrodě a anodě tyristoru 23, případně bázi a kolektoru tranzistoru 26 je při tom připojena jedna elektroda hladiny /15, 16/.

Zařízení v popsaném zapojení pracuje takto: Pokud není v kapalině ponořena žádná elektroda, nebo je ponořena jen elektroda dolní hladiny 15 a pomocná elektroda 17, je po zapnutí hlavního vypínače 1 triak vypnut, neboť ovládací obvod, v němž je sekundární vinutí 10 oddělovacího transformátoru 8 a primární vinutí 12 zapalovacího transformátoru 11, je rozpojen. Cívka 5 stykače 2 je bez napětí a stykač 2 je vypnut. Spojí-li se po stoupnutí hladiny kapaliny k elektrodě 16 vodivostí kapaliny elektroda 15 dolní hladiny s elektrodou 16 horní hladiny, přenesse se napětí ze sekundáru 10 oddělovacího transformátoru 8 na primár 12 zapalovacího transformátoru 11 a napětí sekundáru 13 zapalovacího

transformátoru 11 způsobí zapálení triaku 7. Ihned po zapnutí triaku 7 klesne na něm a tedy i na primárním vinutí 9 oddělovacího transformátoru 8, napětí na malou hodnotu úbytku napětí na triaku 7, takže napětí na sekundáru 13 zapalovacího transformátoru 11 prakticky zanikne a řídicí obvod triaku 7 není dále do konce průběhu půlperiody hlavního proudu zatěžován. Při průchodu proudu nulou se triak 7 uzavře a napětí, které se na něm po uzavření objeví, způsobí, přes oddělovací transformátor 8 a zapalovací transformátor 11, jeho opětné zapálení. Dej se stále opakuje a triak 7 je zapalován impulsy na začátku každé půlperiody proudu, cívka 5 stykače 2 je k elektrodě 16 horní hladiny připojena pomocná elektroda dolní hladiny 17 a ovládací obvod triaku 7 je tím uzavřen i po poklesu hladiny kapaliny 22 pod elektrodu horní hladiny 16.

Po poklesu hladiny kapaliny 22 pod elektrodu 15, 17 se rozpojí ovládací obvod triaku 7, v němž je zařazeno sekundární vinutí 10 oddělovacího transformátoru 8 a primární vinutí 12 zapalovacího transformátoru 11, triak 7 přejde do vypnutého stavu, čímž cívka 5 stykače 2 ztratí napětí a ten vypne motor 27 čerpadla. K opětnému zapnutí triaku 7 a tím i stykače 2 může dojít až po stoupnutí hladiny kapaliny 22 k elektrodě horní hladiny 16.

Pojistka 21 zařazená v obvodu řídicí elektrody 14 triaku 7 slouží k jištění zapalovacího transformátoru 11 před přetížením při poruše triaku 7.

Zapojení zařízení s triakem pro ovládání čerpadel podle obr. 1 je určeno pro dobře vodivé kapaliny 22. Pro méně vodivé kapaliny 22 je třeba použít méně citlivé zapojení s tyristorovým spínačem, popřípadě s tranzistorovým nebo triakovým spínačem v ovládacím obvodu podle obr. 2 až 4.

Funkce zařízení je v těchto případech obdobná, jak je uvedeno v popisu k obr. 1, s tím rozdílem, že ovládací obvod, v němž je zařazeno sekundární vinutí 10 oddělovacího transformátoru 8 a primární vinutí 12 zapalovacího transformátoru 7, není uzavírán přímo vodivostí kapaliny 22 nýbrž bezkontaktním spínačem umístěným v tomto ovládacím obvodu, přičemž polovodičový spínací prvek /tyristor, triak, tranzistor/, použitý u tohoto spínače, je řízen elektrodami hladiny 15, 16, zapojenými do řídicího obvodu polovodičového spínacího prvku.

Spínací zařízení s triakem, zejména k automatickému ovládání čerpadel, má oproti dosud používaným zařízením četné výhody. Použité spínací prvky spínají přímo bezkontaktní stykač bez pomoci relé, jsou odolné proti korozi, mají velkou životnost. Galvanicky oddělený ovládací obvod od obvodu silového a možnost použití malého napětí v ovládacím obvodu dovolují splnit požadavky na ochranu před nebezpečným dotykem v prostředí zvláště nebezpečném, popřípadě i požadavky na jiskrově bezpečný vstup pro výbušné prostředí. Proti zařízení s antiparalelně zapojenými tyristory má zařízení podle toho vynálezu jednodušší obvody, čímž se ušetří jednak součástky a jiný materiál a jednak se sníží pracnost.

U spínacího zařízení ovládaného kontaktním spínačem hladiny je zajištěna jeho vysoká životnost spínáním malých proudu v ovládacím obvodu, popřípadě v řídicím obvodu použitého bezkontaktního spínacího prvku.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Spínací zařízení s triakem, zejména k automatickému ovládání čerpadel, vyznačené tím, že do obvodu ovládací cívky /5/ stykače /2/, kterážto ovládací cívka /5/ je zapojena buď přímo nebo přes transformátor /6/ k výstupu napájecího napětí, je zařazen triak /7/, k jehož hlavním elektrodám /19, 20/ je připojeno primární vinutí /9/ oddělovacího transformátoru /8/, přičemž první konec sekundárního vinutí /10/ oddělovacího transformátoru /8/ je spojen s prvním koncem primárního vinutí /12/ zapalovacího transformátoru /11/, zatímco druhý konec sekundárního vinutí /10/ oddělovacího transformátoru /8/ je připojen k elektrodě horní /16/, nebo dolní /15/ hladiny a druhý konec primárního vinutí /12/ zapalovacího transformátoru /11/ je připojen k elektrodě dolní /15/ nebo horní /16/ hladiny.

2. Spínací zařízení s triakem, zejména k automatickému ovládání čerpadel, podle bodu 1, vyznačené tím, že do obvodu mezi druhý konec sekundárního vinutí /10/ oddělovacího transformátoru /8/ a druhý konec primárního vinutí /12/ zapalovacího transformátoru /11/ je zařazen bezkontaktní spínač /29/, sestávající ze dvou antiparalelně zapojených tyristorů /24a, 24b/, přičemž k řídicí elektrodě každého tyristoru /24a, 24b/ je připojena jedna elektroda hladiny /15, 16/.

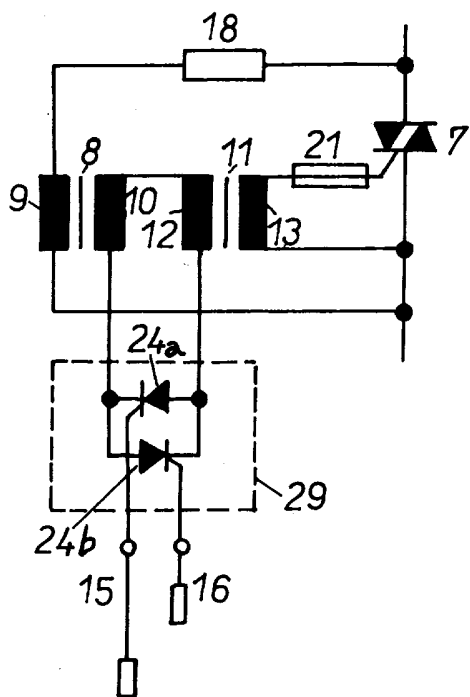
3. Spínací zařízení s triakem, zejména k automatickému ovládání čerpadel, podle bodu 1, vyznačené tím, že do obvodu mezi konec sekundárního vinutí /10/ oddělovacího transformátoru /8/ a druhý konec primárního vinutí /12/ zapalovacího transformátoru /11/ je zařazen bezkontaktní spínač /29 b/ sestavený z diod /25a, 25b, 25c, 25d/ v můstkovém zapojení, v jehož diagonále na stejnooměrné straně je zapojen tyristor /23/ nebo tranzistor /26/, přičemž bod k řídicí elektrodě tyristoru /23/ nebo bázi tranzistoru /26/ je zapojena jedna z obou elektrod hladin /15, 16/, zatímco druhá z obou elektrod hladin je připojen buď k anodě tyristoru /23/ nebo ke kolektoru tranzistoru /26/.

4. Spínací zařízení s triakem, zejména k automatickému ovládání čerpadel, podle bodu 1, vyznačené tím, že do obvodu mezi druhý konec sekundárního vinutí /10/ oddělovacího transformátoru /8/ a druhý konec primárního vinutí /12/ zapalovacího transformátoru /11/ je zařazen bezkontaktní spínač /29a/ tvořený triakem /28/, přičemž elektrody hladin /15, 16/ jsou připojeny do řídicího obvodu triaku /28/.

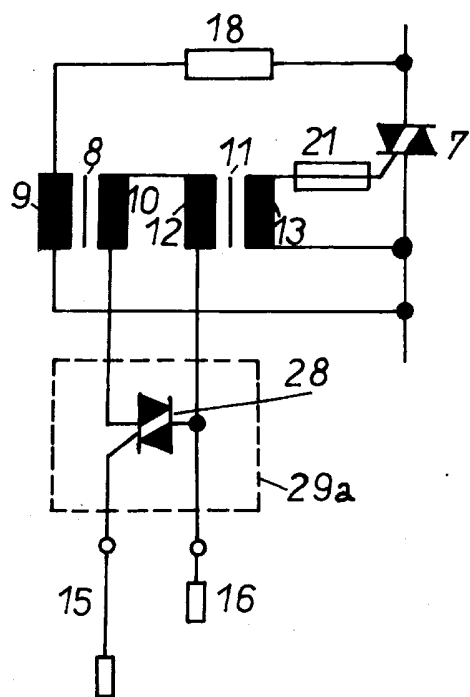
5. Spínací zařízení s triakem, zejména k automatickému ovládání čerpadel, podle bodů 1 až 4, vyznačené tím, že do ovládacího obvodu popřípadě řídicího obvodu bezkontaktních spínačů je zařazen kontaktní spínač hladin.

6. Spínací zařízení s triakem, zejména k automatickému ovládání čerpadel, podle bodů 1 až 5, vyznačené tím, že do řídicího obvodu triaku /7/ je zapojena alespoň jedna pojistka /21/.

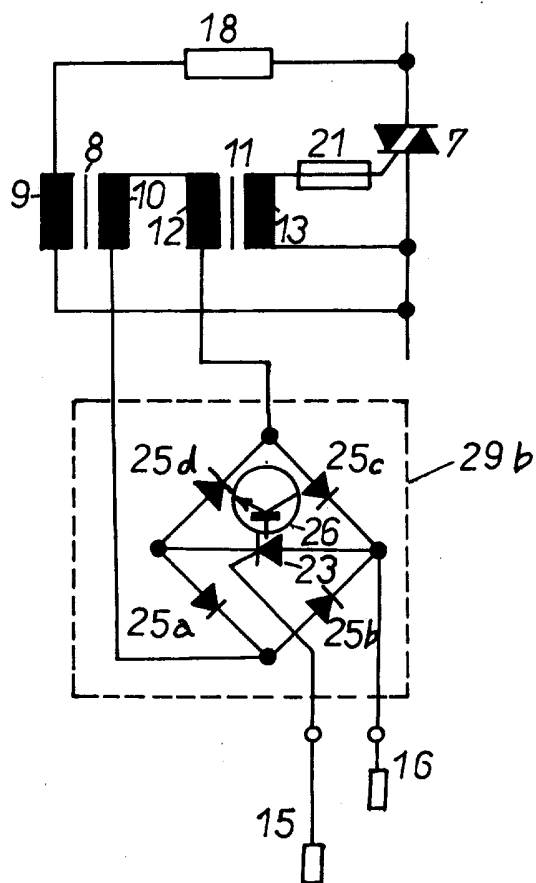




OBR. 2



OBR. 3



OBR. 4