



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

213 815

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 20 03 79
(21) PV 1824-79

(51) Int. Cl.³ H 03 K 17/28

(40) Zveřejněno 15 09 81
(45) Vydáno 01 05 84

(75)
Autor vynálezu

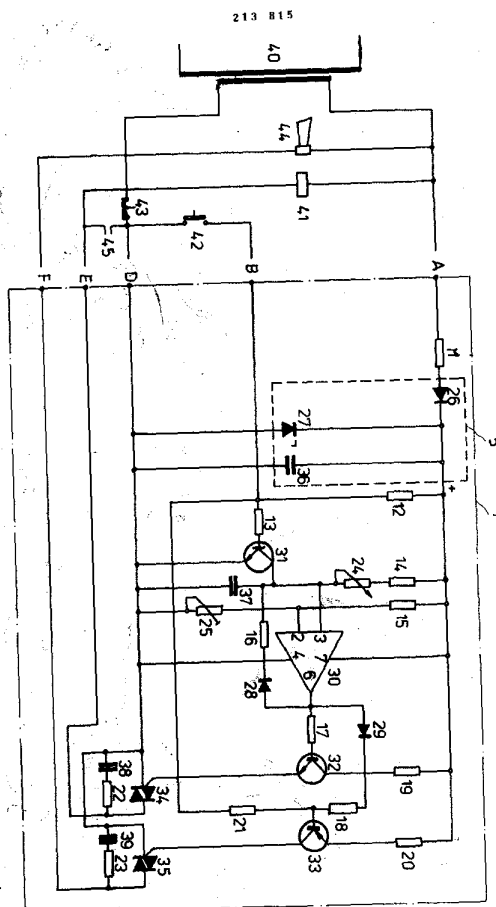
ŠIMEČEK JOSEF ing., OPAVA
ČERNÍN VÁCLAV ing., HRADEC^N/MORAV.
ZORVAN EDUARD ing., OPAVA

(54) Zapojení elektronického časového prvku

Vynález se týká zapojení elektronického časového prvku pro časově zpožděné sepnutí ovládacího obvodu elektrických pohonů. Vynález řeší problém zjednodušení dosud používaných obvodů při minimální závislosti na napájecím napětí.

Podstatou zapojení výstupu operačního zesilovače na bázi tranzistorů vodivodního typu NPN a PNP, zapojených do obvodů zapalovacích elektrod řízených polovodičových prvků, které jsou zapojeny do vnějších ovládacích obvodů.

Vynález lze použít u všech elektrických pohonů na střídavý proud, které mají stykače s alespoň jedním přídržným kontaktem.



Vynález na zapojení elektronického časového prvku pro časově zpožděné sepnutí ovládacího obvodu elektrických pohonů na střídavý proud.

Jedno ze známých zapojení polovodičového časového relé se zpožděným sepnutím má mezi kladný a záporný pól zdroje zapojen jednak dělič napětí, jednak sériovou kombinaci prvního proměnného odporu a kondenzátoru, přičemž mezi střed děliče napětí a střed sériové kombinace je zapojena dioda, a to anodou ke středu sériové kombinace, k němuž je dále připojen svou řídicí elektrodou polem řízený tranzistor, jehož kolektor je přes další odpor připojen na kladný pól a emitor je připojen na řídicí elektrodu tyristoru a jednak přes druhý proměnný odpor na záporný pól zdroje. Do série zapojené vinutí pomocného relé a tyristor jsou zapojeny rovněž mezi kladný a záporný pól zdroje. Určitou nevýhodou popsaného zapojení je kontaktní výstup. Řídicím kontaktem nemůže být ovládací tlačítko. Tuhá vazba mezi řídicím kontaktem a výstupním kontaktem omezuje použití časového relé jako automatického prvku. Podstatou jiného známého zapojení k dosažení spínacího nebo vypínacího zpoždění, zejména pro elektronická zpožďovací zapojení s prahovým spínačem je, že mezi výstupem prahového spínače a kostrou je uspořádán nelineární dělič napětí, sestávající ze Zenerovy diody a ohmického pátého odporu. Mezi odbočkou děliče napětí a vstupem prahového spínače je uspořádán časový kondenzátor v sérii se čtvrtým odporem a časový kondenzátor a nabíjecí odpor jsou přemostěny první a druhou diodou. Určitou nevýhodou tohoto zapojení je bezkontaktní výstup provedený výkonovým tranzistorem a omezené použití, a to pouze ve stejnosměrných obvodech. Potřeba dvou řídicích kontaktů vylučuje použití klasického trojvodičového ovládání tlačítkovým ovladačem. Tuhá vazba mezi řídicími kontakty a bezkontaktním výstupem omezuje použití tohoto zapojení jako automatizačního prvku.

Uvedené nevýhody známých zapojení časových prvků do značné míry odstraňuje zapojení elektronického časového prvku podle vynálezu, jehož podstatou je, že báze prvního tranzistoru vodivostního typu NPN je přes druhý odpor a třetí odpor připojen na kladný pól zdroje, kolektor prvního tranzistoru je připojen přes první proměnný odpor a čtvrtý odpor ke kladnému pólu zdroje, k druhému vývodu operačního zesilovače a přes druhý kondenzátor je připojen k třetímu vstupu, k němuž jsou připojeny emitor prvního tranzistoru a přes druhý proměnný odpor i první vývod operačního zesilovače, současně připojený přes pátý odpor i ke kladnému pólu zdroje. K třetímu vstupu je dále připojen přímo třetí vývod operačního zesilovače, jehož čtvrtý vývod je připojen ke kladnému pólu zdroje a jehož výstup je připojen přes druhý usměrňovač a šestý odpor na kolektor prvního tranzistoru a druhý kondenzátor, přes sedmý odpor je připojen k bázi druhého tranzistoru vodivostního typu NPN a přes třetí usměrňovač a osmý odpor k bázi třetího tranzistoru vodivostního typu PNP, připojené přes jedenáctý odpor a druhý odpor na kladný pól zdroje, přičemž kolektor druhého tranzistoru je připojen přes devátý odpor ke kladnému pólu zdroje, k němuž je přes desátý odpor připojen i emitor třetího tranzistoru vodivostního typu PNP. Emitor druhého tranzistoru je připojen na zapalovací elektrodu prvního řízeného polovodičového prvku, kolektor třetího tranzistoru je připojen k zapalovací elektrodě druhého řízeného polovodičového prvku, kolektor třetího tranzistoru je připojen k zapalovací elektrodě druhého řízeného polovodičového prvku, katody obou řízených polovodičových prvků jsou připojeny na záporný

pól zdroje, anoda prvního řízeného polovodičového prvku je vyvedena na čtvrtý vstup, anoda druhého řízeného polovodičového prvku je vyvedena na pátý vstup. Mezi anodu a katodu prvního řízeného polovodičového prvku je zařazena sériová kombinace dvanáctého odporu a třetího kondenzátoru a mezi anodu a katodu druhého řízeného polovodičového prvku je zařazena sériová kombinace třináctého odporu a čtvrtého kondenzátoru.

Vyšší účinek zapojení elektronického časového prvku podle vynálezu je především v tom, že jím lze elektrický pohon ovládat trojvodičově pomocí tlačítkového ovladače i dvojvodičově, pomocí kontaktu, jsou-li stykače elektrických pohonů zapojeny v kaskádě s postupným spínáním. Zapojení je sestaveno z malého počtu polovodičových aktivních prvků, které zajišťují požadované funkce a má bezkontaktní výstupy. Další předností je stabilizace napájecího napětí obvodu, takže i značný pokles napětí v síti, například při rozběhu pohonu velkého pracovního stroje, neovlivní funkci zapojení.

Příklad provedení zapojení elektronického časového prvku podle vynálezu je znázorněn na výkresu spolu s příslušnými prvky obvodu pro ovládání elektrického pohonu.

Elektronický časový prvek 1 má pět vstupů, označených A, B, D, E, F. Střídavé napájecí napětí od transformátoru 40 je přivedeno na vstupy A a D. Na vstup A je připojen přes první odpor 11 první usměrňovač 26, s nímž je ke vstupu D sériově zapojena Zenerova dioda 27 a paralelně první kondenzátor 36. Prvky 26, 27 a 36 jsou dále označeny souhrnně jako zdroj 5. Ke kladnému pólu zdroje 5 je přes druhý odpor 12 a třetí odpor 13 připojena báze prvního tranzistoru 31 vodivostního typu NPN, přes čtvrtý odpor 14 a první proměnný odpor 24 kolektor prvního tranzistoru 31 a vývod 3 operačního zesilovače 30, přes pátý odpor 15 vývod 2 operačního zesilovače 30, dále vývod 7 operačního zesilovače 30, přes devátý odpor 19 kolektor druhého tranzistoru 32 vodivostního typu NPN a přes desátý odpor 20 emitor třetího tranzistoru 33 vodivostního typu PNP. K zápornému pólu zdroje 5 a vstupu D je připojen emitor prvního tranzistoru 31, přes druhý kondenzátor 37 kolektor prvního tranzistoru 31, přes druhý proměnný odpor 25 vývod 2 operačního zesilovače 30, přímo vývod 4 operačního zesilovače 30 a katody prvního řízeného polovodičového prvku 34 a druhého řízeného polovodičového prvku 35. Řízené polovodičové prvky 34, 35 mohou být provedeny jako triaky, nebo tyristory. K zápornému pólu zdroje 5 jsou dále připojeny přes sériovou kombinaci dvanáctého odporu 22 a třetího kondenzátoru 38, popřípadě třináctého odporu 23 a čtvrtého kondenzátoru 39 anody prvního řízeného polovodičového prvku 34, popřípadě druhého řízeného polovodičového prvku 35.

Vývod 6 operačního zesilovače je připojen přes druhý usměrňovač 28 a šestý odpor 16 na kolektor prvního tranzistoru 31, přes sedmý odpor 17 na bázi druhého tranzistoru 32 a přes třetí usměrňovač 29 a osmý odpor 18 na bázi třetího tranzistoru 33, která je přes jedenáctý odpor 21 a druhý odpor 12 připojena na kladný pól zdroje 5. K emitoru druhého tranzistoru 32 je připojena zapalovací elektroda prvního řízeného polovodičového prvku 34, ke kolektoru třetího tranzistoru 33 je připojena zapalovací elektroda druhého řízeného polovodičového prvku 35. Anoda prvního řízeného polovodičového prvku 34 je vyvedena na vstup E, anoda druhého řízeného polovodičového prvku 35 je vyvedena na vstup F.

Ve znázorněné aplikaci je elektronický časový prvek 1 v ovládacím obvodu stykače

elektrického pohonu zapojen tak, že kontakt 42 START je zapojen mezi vstupy B a D, mezi vstupy E a A je zapojena ovládací cívka 41 stykače pohonu, mezi vstup D a sekundární vinutí transformátoru 40 je zapojen kontakt 43 STOP, mezi něhož a vstup E je připojen pracovní kontakt 45 stykače. Mezi vstup A a F je připojen zdroj 44 akustického signálu.

Elektronický časový prvek 1 se zapojením podle vynálezu pracuje následujícím způsobem: Střídavé napětí, přivedené na jeho vstupy A, D se usměrní, stabilizuje a vyhladí zdrojem 5. Kladným napětím, přivedeným na bázi prvního tranzistoru 31, je tento udržován ve vodivém stavu, čímž zkratuje druhý kondenzátor 37 a znemožňuje jeho nabíjení. Operační zesilovač 30, s výhodou integrovaný obvod, má na invertující vývod 2 přivedeno napětí z děliče - páteho odporu 15 a druhého proměnného odporu 25, na neinvertující vývod 3, potom je přivedeno napětí z druhého kondenzátoru 37. Výstupní napětí operačního zesilovače 30 na vývodu 6 je blízké nule v případě, kdy napětí na vývodu 2 je větší, než na vývodu 3. V opačném případě je výstupní napětí téměř na úrovni napájecího napětí. V prvním případě je druhý tranzistor 32 v nevodivém stavu. Třetí tranzistor 33 je v nevodivém stavu udržován kladným napětím přes druhý odpor 12 a jedenáctý odpor 21. Tím jsou v nevodivém stavu i oba řízené polovodičové prvky 34, 35.

Sepnutím kontaktu 42 START se na bázi prvního tranzistoru 31 dostane záporné napětí, první tranzistor 31 se uvede do nevodivého stavu a druhý kondenzátor 37 se začne nabíjet přes čtvrtý odpor 14 a první proměnný odpor 24. Záporné napětí se dále přivádí přes jedenáctý odpor 21 i na bázi třetího tranzistoru 33, který je tak uveden do vodivého stavu. Kladné napětí ze zdroje 5 se přes třetí tranzistor 33 dostane na zapalovací elektrodu druhého řízeného polovodičového prvku 35, který se uvede do vodivého stavu a umožní průchod střídavého proudu ze vstupu D na vstup F a zdroj 44 akustického signálu. Během časového zpoždění, daného nastavením velikosti prvního proměnného odporu 24, se nabije druhý kondenzátor 37 na napětí, jehož hodnota je blízká napětí na vývodu 2 operačního zesilovače 30. Zesílení operačního zesilovače 30 je značné, proto se téměř skokem objeví na jeho vývodu 6 kladné napětí, které uvede druhý tranzistor 32 do vodivého stavu, čímž se kladné napětí ze zdroje 5 přivede na zapalovací elektrodu prvního řízeného polovodičového prvku 34, který je uveden do vodivého stavu a umožní průchod střídavého proudu ze vstupu D na vstup E a ovládací cívku 41 stykače pohonu.

Kladné napětí z vývodu 6 operačního zesilovače 30 se přivádí přes třetí usměrňovač 29 na bázi třetího tranzistoru 33, který se uvede do nevodivého stavu. Tím se přeruší přívod kladného napětí na zapalovací elektrodu druhého řízeného polovodičového prvku 35, který přejde do nevodivého stavu a přeruší tak přívod na zdroj 44 akustického signálu. Vybuzením ovládací cívky 41 stykače pohonu se spojí pracovní kontakt 45 a přemostí vstupy D a E elektronického časového prvku 1. Tím je zajištěno trvalé napájení ovládací cívky 41 stykače pohonu a lze uvolnit kontakt 42 START.

Rozpojením kontaktu 42 START se přeruší přívod záporného napětí na bázi prvního tranzistoru 31. Kladným napětím ze zdroje 5 se první tranzistor 31 uvede do vodivého stavu, vybije druhý kondenzátor 37 a znemožní jeho nabíjení. Na vývod 3 operačního zesilovače 30 se přivede záporné napětí a na jeho vývodu 6 poklesne napětí na hodnotu blízkou nule. Tím se

uvede druhý tranzistor 32 a první řízený polovodičový prvek 34 do nevodivého stavu. Třetí tranzistor 33 se drží v nevodivém stavu kladným napětím ze zdroje 5. Elektronický časový prvek 1 je tak znovu ve výchozím stavu.

Vypnutí stykače elektrického pohonu se provede rozepnutím kontaktu 43 STOP. Ovládací cívka 41 stykače pohonu se tím odpojí od napětí a pracovní kontakt 45 se rozpojí. Tím se i ovládací rozvod stykače dostane znovu do výchozího stavu.

Elektronický časový prvek se zapojením podle vynálezu lze použít u všech elektrických pohonů na střídavý proud, které mají stykače s alespoň jedním přídržným kontaktem.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Zapojení elektronického časového prvku, vyznačené tím, že báze prvního tranzistoru (31) vodivostního typu NPN je přes druhý odpor (12) a třetí odpor (13) připojena na kladný pól zdroje (5), kolektor prvního tranzistoru (31) je připojen přes první proměnný odpor (24) a čtvrtý odpor (14) ke kladnému pólu zdroje (5), k druhému vývodu (3) operačního zesilovače (30), a přes druhý kondenzátor (37) je připojen k třetímu vstupu (D), k němuž jsou připojeny emitor prvního tranzistoru (31) a přes druhý proměnný odpor (25) i první vývod (2) operačního zesilovače (30), současně připojený přes pátý odpor (15) i ke kladnému pólu zdroje (5), dále je ke třetímu vstupu (D) připojen přímo třetí vývod (4) operačního zesilovače (30), jehož čtvrtý vývod (7) je připojen ke kladnému pólu zdroje (5) a jehož výstup (6) je připojen přes druhý usměrňovač (28) a šestý odpor (16) na kolektor prvního tranzistoru (31) a druhý kondenzátor (37), přes sedmý odpor (17) je připojen k bázi druhého tranzistoru (32) vodivostního typu NPN a přes třetí usměrňovač (29) a osmý odpor (18) k bázi třetího tranzistoru (33) vodivostního typu PNP, připojené přes jedenáctý odpor (21) a druhý odpor (12) na kladný pól zdroje (5), přičemž kolektor druhého tranzistoru (32) je připojen přes devátý odpor (19) ke kladnému pólu zdroje (5), k němuž je přes desátý odpor (20) připojen i emitor třetího tranzistoru (33) vodivostního typu PNP, emitor druhého tranzistoru (32) je připojen na zapalovací elektrodu prvního řízeného polovodičového prvku (34), kolektor třetího tranzistoru (33) je připojen k zapalovací elektrodě druhého řízeného polovodičového prvku (35), katody obou řízených polovodičových prvků (34, 35) jsou připojeny na záporný pól (5), anoda prvního řízeného polovodičového prvku (34) je vyvedena na čtvrtý vstup (E), anoda druhého řízeného polovodičového prvku (35) je vyvedena na pátý vstup (F), mezi anodu a katodu prvního řízeného polovodičového prvku (34) je zařazena sériová kombinace dvanáctého odporu (22) a třetího kondenzátoru (38) a mezi anodu a katodu druhého řízeného polovodičového prvku (35) je zařazena sériová kombinace třináctého odporu (23) a čtvrtého kondenzátoru (39).

