



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

195513

(11)

(B1)

/22/ Přihlášeno 17 08 77
/21/ /PV 5391-77/

(10) Zveřejněno 31 05 79

(45) Vydáno 15 05 82

(51) Int. Cl.³
H 01 H 47/24

(75)

Autor vynálezu

ŠVANDA GUSTAV, PRAHA

(54) Elektronické světelné relé

1

Předmětem vynálezu je elektronické světelné relé a jeho zapojení pro zapínání nebo vypínání užítkových obvodů, např. osvětlení pracovišť, chodeb, ulic apod., v závislosti na osvětlení denním světlem nebo i jinými zdroji světla, a pro zpětné vypínání nebo zapínání užítkových obvodů při jiné intenzitě osvětlení, a to s vyloučením vlivu nahodilých prudkých krátkodobých změn intenzity osvětlení denním nebo jiným světlem.

Dosavadní známá uspořádání světelných relé pro ovládání užítkových obvodů světlem, jehož intenzita náhodně kolísá kolem plynule se měnící střední hodnoty, popřípadě se krátkodobě změní skokem až o několik řádů, jsou obvykle vybavena tak, že splňují základní předpoklady správné funkce světelného relé v daných podmínkách osvětlení, mají však některé nevýhody, pokud jde o stabilitu citlivosti, kterou nepříznivě ovlivňuje kromě vlivů kolísání teploty a napájecího napětí i nelinearita průběhu citlivosti fotoelektrického čidla v závislosti na osvětlení. Dalšími nevýhodami známých zapojení jsou složitost a nákladnost uspořádání, použití mechanických pohyblivých prvků, jako jsou elektromagnetická relé apod., které trpí velkou poruchovostí.

Shora uvedené nedostatky jsou odstraněny elektronickým světelným relé pro zapínání a vypínání užítkových obvodů podle průměrné intenzity osvětlení během zvoleného časového intervalu a zpětné vypínání nebo zapínání při jiné průměrné intenzitě osvětlení obsahující integrační a hysterézní člen, podle vynálezu, jehož podstata

2

spočívá v tom, že k fotosenzitivnímu prvku je připojen první operační zesilovač tvořící s odpory převodník proudu napětí, jehož výstup je propojen přes integrační RC člen tvořený odporem a kondenzátorem, jakož i přes další odpor s neinvertujícím vstupem druhého operačního zesilovače a přes dělič napětí s invertujícím vstupem druhého operačního zesilovače, zatímco neinvertující vstup druhého operačního zesilovače je přes připojený odpor, s kterým tvoří klopný obvod s hysterézí, propojen s výstupem druhého operačního zesilovače, k němuž je připojen první spínací prvek s odporem a druhý spínací prvek napojený na výstup prvního spínacího prvku, přičemž první spínací prvek je tvořen tranzistorovým zesilovačem, zatímco druhý spínací prvek tvoří elektronicky řízený bezkontaktní spínač. Pro spínání užítkových obvodů s větším výkonem je druhý spínací prvek propojen s řetězcem elektronických a elektromagnetických spínačů.

Výhodou elektronického světelného relé podle vynálezu je zejména jeho jednoduchost a velká spolehlivost vzhledem k tomu, že neobsahuje žádné mechanické prvky. Elektronické světelné relé podle vynálezu může být nastaveno pro velký rozsah intenzit osvětlení při stejné citlivosti na změny osvětlení, protože fotosenzitivní prvky jsou zapojeny tak, aby jejich citlivost na osvětlení měla lineární průběh. Všechny úkony, např. měření a regulace, jsou zajišťovány bezkontaktními elektronickými prvky.

V podstatě se v řešení elektronického

světelného relé podle vynálezu využívá lineární závislosti proudu polovodičového fotosenzitivního prvku, např. fotodiody, na intenzitě osvětlení při konstantním, prakticky nulovém napětí, na jeho NP přechodu.

Elektronické světelné relé a jeho zapojení podle vynálezu je schematicky znázorněno na připojených obr. 1 a 2, kde na obr. 1 je uvedeno blokové schéma zapojení a obr. 2 představuje zjednodušené signálové schéma principu zapojení.

V bloku 1 /obr. 1/ je zapojen fotosenzitivní prvek převádějící intenzitu osvětlení na některou elektrickou veličinu. Jako fotosenzitivní prvek může být použita např. polovodičová fotodiody v propustné polarizaci, kdy napětí na NP přechodu se blíží nule a fotodiody má charakter zdroje proudu s vnitřním proudem lineárně závislým na intenzitě osvětlení v rozsahu několika řádů.

Blok 2 představuje převodník proudu fotosenzitivního prvku na napětí úměrné tomuto proudu. Výstup bloku 2 je připojen na vstup bloku 3, který tvoří obvod integrující průběh změn napětí se zvolenou časovou konstantou, jehož výstupní signál sleduje průměrnou hodnotu fotosenzitivního prvku za zvolený časový interval. Na výstup bloku 3 je připojen blok 4, který obsahuje regulační prvek s výraznou a definovanou hysterézí. Výstup bloku 4 pak ovládá spínací obvod v bloku 5, kterým je řízen stav vypnutí nebo zapnutí užitečného obvodu v bloku 6. Všechny bloky jsou osazeny bezkontaktními polovodičovými prvky a jednoduchými prvky obvodové techniky.

Zapojení elektronického světelného relé podle vynálezu je vysvětleno na zjednodušeném schématu zapojení signálových cest /obr. 2/ a to pro případ použití spotřebičů o malém příkonu. V tomto zjednodušeném schématu jsou vynechány všechny napájecí a stabilizační prvky a obvody, které nejsou podstatné pro funkci zapojení a jsou závislé jenom na vlastnostech konstrukčních prvků podle údajů výrobce. Svislými čárkovanými čarami jsou v tomto schématu vyznačeny funkční bloky 1 až 6 v souladu s obr. 1.

V bloku 1 je zapojen fotosenzitivní prvek 11 a napájen jako zdroj proudu závislého na lineárním osvětlení. K fotosenzitivnímu prvku 11 je připojen první operační zesilovač 21 se silnou zápornou zpětnou vazbou realizovanou odporovou sítí tvořenou odpory 22, 23 a 24. Takto zapojený první operační zesilovač 21 působí jako převodník proudu na napětí, je-li splněna podmínka nulového napětí na zdroji proudu. Na výstup prvního operačního zesilovače 21 je připojen integrační RC člen sestávající z odporu 31 a kondenzátoru 32. Časová konstanta integračního RC členu definuje časový interval, ve kterém se plynule zjišťuje průměrná intenzita osvětlení. Současně se jí vymezuje doba trvání a intenzita krátkodobých momentálních změn osvětlení způsobených např. bleskem, stínem při přeletu ptáka nebo

osvětlením reflektory aut apod., které však nepůsobí změnu stávajícího stavu užitečného bloku 6. Výstup integračního RC členu tvořeného odporem 31 a kondenzátorem 32 je připojen přes odpor 44 na neinvertující vstup druhého operačního zesilovače 41 a přes odpory 42 a 43 tvořící dělič napětí na invertující vstup druhého operačního zesilovače 41. Neinvertující vstup druhého operačního zesilovače 41 je propojen přes odpor 45 s výstupem druhého operačního zesilovače 41. Pomocí odporového děliče 45 je zavedena kladná zpětná vazba vytvářející potřebnou napěťovou hysterézi. Rozhodovací úroveň druhého operačního zesilovače 41 je určena napětím na invertujícím vstupu, který představuje dělič napětí tvořený odpory 42 a 43, a výstupním napětím přepočteným do vstupního obvodu prostřednictvím děliče napětí sestávajícího z odporů 44 a 45, který tvoří kladnou zpětnou vazbu pro překlopení a získání napěťové hysteréze.

Na výstup druhého operačního zesilovače 41 je připojen první spínací prvek 51 tvořený tranzistorovým zesilovačem, a na jeho výstup je zapojen druhý spínací prvek 53 tvořený elektronicky řízeným bezkontaktním spínačem, např. tyristorem, triakem apod. Druhý spínací prvek 53 je řízen výstupem prvního spínacího prvku 51 a spíná užitečný obvod v bloku 6, který tvoří užitečnou spotřebiče, např. svítidlo 63 napájené ze svorky 64 síťovým napětím a připojené na svorky 61 a 62 elektronického světelného relé podle vynálezu.

Napájení všech bloků elektronického světelného relé lze snadno provádět známým způsobem ze síťového zdroje ss napětí, které může být známými prostředky stabilizováno.

Parametry elektronického světelného relé, tj. úroveň intenzity osvětlení, při níž dojde k zapnutí užitečného bloku 6, a velikost hysteréze, tj. úroveň intenzity osvětlení, při níž dojde k opětovnému vypnutí užitečného obvodu v bloku 6, se nastavují odpory 22 a 23 v obvodu fotosenzitivního prvku 11. Velikost hysteréze určuje odporový dělič 45.

Elektronické světelné relé podle vynálezu je ekonomicky realizovatelné použitím integrovaných obvodů, které zaručují dobrou stabilitu všech parametrů a dobrou citlivost elektronického světelného relé. Základní parametry elektronického světelného relé se dají snadno a v širokých mezích nastavit jednoduchými prostředky vzhledem k tomu, že druhý spínací prvek 53 tvořený např. triakem nebo thyristorem, dokáže sepnout zátěž o určitém menším výkonu. Pro spínání užitečných obvodů, tj. spotřebičů s větším výkonem, je nutno použít pomocné elektronické nebo elektromagnetické spínací prvky, které se připojují k výstupu druhého spínacího prvku 53.

Je samozřejmé, že detailní řešení principiální funkce jednotlivých bloků může být provedeno několika známými způsoby, čímž není podstata tohoto vynálezu nijak omezena.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Elektronické světelné relé pro zapínání nebo vypínání užitečných obvodů podle průměrné intenzity osvětlení během zvoleného časového intervalu a zpětné vypínání nebo zapínání při jiné průměrné intenzitě osvětlení obsahující integrační a hysterézní člen, vyznačené tím, že fotosenzitivní prvek /11/ je připojen na první operační zesilovač /21/ tvořící s odpory

/22, 23 a 24/ převodník proudu na napětí, jehož výstup je propojen přes integrační RC člen tvořený odporem /31/ a kondenzátorem /32/, jakož i přes odpor /44/ s neinvertujícím vstupem druhého operačního zesilovače /41/ a přes dělič napětí tvořený odpory /42 a 43/ s invertujícím vstupem druhého operačního zesilovače /41/, zatímco neinvertující vstup druhé-

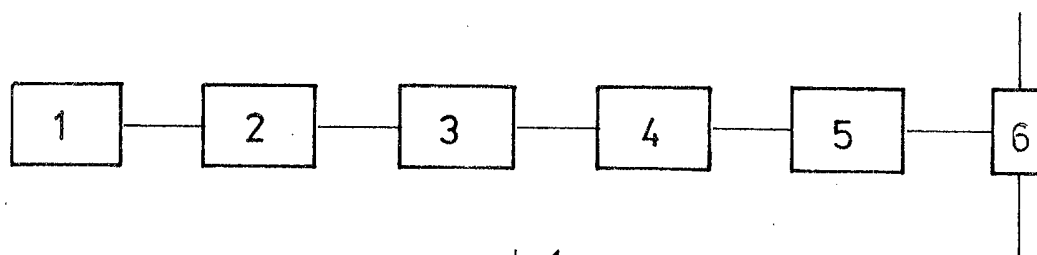
ho operačního zesilovače /41/ je přes obvod /45/, s kterým tvoří klopný obvod s hysterézí, propojen s výstupem druhého operačního zesilovače /41/, přičemž k výstupu druhého operačního zesilovače /41/ je připojen první spínací prvek /51/ a na výstup prvního spínacího prvku /51/ druhý spínací prvek /53/.

2. Elektronické světelné relé podle bodu 1, vyznačené tím, že první spínací prvek /51/ je tvořen tranzistorovým zesilovačem.

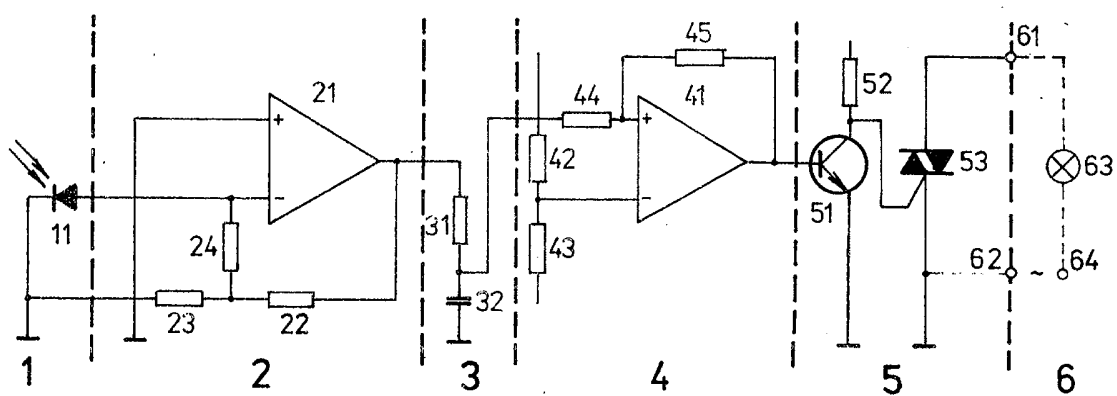
3. Elektronické světelné relé podle bodů 1 a 2, vyznačené tím, že druhý spínací prvek /53/ je tvořen elektronicky řízeným bezkontaktním spínačem.

4. Elektronické světelné relé podle bodů 1 až 3, pro spínání spotřebičů s větším výkonem, vyznačené tím, že k druhému spínacímu prvku /53/ je připojen řetězec elektronických a elektromagnetických spínačů.

1 list výkresů



obr.1



obr.2