



URZĄD
PATENTOWY
PRL

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr ———

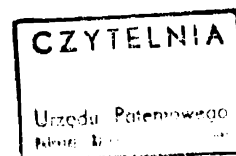
Zgłoszono: 87 10 23 (P. 268413)

Pierwszeństwo ———

Zgłoszenie ogłoszono: 88 10 27

Opis patentowy opublikowano: 1990 02 28

Int. Cl.⁴ H01H 47/24
H03K 17/296
H01H 43/00



Twórcy wynalazku: Adam Modzelewski, Piotr Piekło

Uprawniony z patentu tymczasowego: Zakłady Produkcyjno-Usługowe „Unimet” Sp. z o.o.
Gdańsk (Polska)

Układ fotoczujsznika

Przedmiotem wynalazku jest układ fotoczujsznika, zwłaszcza zmierzchnowego zdalnie sterowanego przewodowo.

Wynalazek dotyczy budowy i eksploatacji fotoczujsznika z sondami w postaci fototranzystorów zdalnie sterowanymi kablowo, zwłaszcza fotoczujszników zmierzchnowych.

Znane są i stosowane różne rozwiązania układów elektronicznych fotoczujszników, w których jako sonda stosowany jest fototranzystor. Znany jest między innymi przekaźnik fotoelektryczny typu PFz-10 produkcji TELKOM TELCZA, wytwarzany w postaci zblokowanego elementu czuwającego, zawierającego w swym wnętrzu całość układu. to jest zarówno sondę fotoczułą, jak i układ przetwarzania wyzwalanego przez sondę sygnału i jego zasilania oraz nastawienia. Znany układ składa się z fototranzystora współpracującego poprzez zespół zaporowo ustawionych dwu diod z blokiem wzmacniania sygnału, zawierającym dwa tranzystory, połączone poprzez zespół elementów rezystancyjnych z prostownikiem półprzewodnikowym Greatza, dołączonym do źródła zasilania prądem zmiennym z sieci 220 V.

Opisany układ przekaźnika PFz-10 charakteryzuje się małą czułością oraz dużą awaryjnością, wywołaną zbyt wysoko ustawionym w nim progiem obciążalności elementów wzmacniających sygnał alarmowy, jak również podatnością na wpływy atmosferyczne. Ta ostatnia wada wynika z braku rozłączalności samego czujnika fotoelektrycznego z układem elektronicznym przetwarzania sygnału. Sam układ w jego praktycznie wytwarzanym zastosowaniu jest nadto pozbawiony elementów zabezpieczenia przed przeciążeniami prądowymi, co powoduje bardzo często całkowite zniszczenie mozaiki obwodu drukowanego, jak również styków zastosowanego w nim przekaźnika wielostykowego elektromagnetycznego oraz samozapalenie się układu.

Wynalazek rozwiązuje zagadnienie opracowania nowego układu fotoczujsznika eliminującego wskazane wady znanego rozwiązania i pozwalającego na odrębne instalowanie samej sondy fotoelektrycznej w miejscu czuwania i łączenia jej trasą kablową z układem przetwarzania wyzwalanego przez nią sygnału.

Układ fotoczujsznika zawierający znany fototranzystor, połączony poprzez zespół zaporowo ustawionych dwu diod z blokiem wzmacnienia sygnału, mającym dwa tranzystory połączone

poprzez zespół elementów rezystancyjnych i pojemnościowych z prostownikiem półprzewodnikowym dwupołówkowym, dołączonym do źródła zasilania składa się według wynalazku z umieszczonego w hermetycznej strugoszczelnej obudowie i usytuowanego w oddalonym miejscu czuwania fototranzystora, połączonego dwuprzewodowym torem transmisyjnym z zespołem zasilająco-przetwarzającym. Kolektor fototranzystora jest dołączony równolegle w pierwszej nitce do kolektora drugiego tranzystora, mającego emiter doprowadzony do masy, w drugiej nitce do bazy trzeciego tranzystora, mającego kolektor doprowadzony do masy i w trzeciej nitce przewodem magistralnym poprzez pierwszy rezystor do emitera piątego tranzystora. Tranzystor ten ma kolektor poprzez dwunasty rezystor oraz bazę poprzez jedenasty rezystor dołączone do prostownika półprzewodnikowego. Baza tranzystora piątego jest przyłączona do masy urządzenia poprzez drugą diodę Zenera. Emiter trzeciego tranzystora jest poprzez drugi rezystor dołączony do przewodu magistralnego i równolegle poprzez piąty rezystor dołączony do wejścia minusowego scalonego wzmacniacza operacyjnego. To minusowe wejście jest poprzez pierwszy kondensator doprowadzone do masy. Wejście plusowe scalonego wzmacniacza operacyjnego jest przyłączone równolegle poprzez ustawione w szereg rezystor szósty i rezystor trzeci do przewodu magistralnego i rezystor szósty oraz rezystor czwarty do uziemionego potencjometru, a nadto poprzez rezystor siódmy wejście to jest dołączone do wyjścia sygnałowego scalonego wzmacniacza, które to wyjście poprzez ósmy rezystor i dziewiąty rezystor jest dołączone do przewodu magistralnego, oraz równolegle poprzez tenże ósmy rezystor jest dołączone do bazy czwartego tranzystora. Emiter czwartego tranzystora jest dołączony bezpośrednio do emitera piątego tranzystora zablokowanego trzecim przyłączonym do masy kondensatorem. Kolektor tego czwartego tranzystora jest przyłączony do uzwojenia wzbudzenia przekątnika elektromagnetycznego, uziemionego poprzez dziesiąty rezystor i równolegle poprzez drugi kondensator. Kolektor tranzystora czwartego jest równolegle dołączony do katody diody pierwszej, której anoda jest przyłączona równolegle do wyjścia uzwojenia wzbudzenia przekątnika elektromagnetycznego i do pierwszej pary styków tego przekątnika, którego druga para styków jest przyłączona do obwodu obciążającego układ i do wejścia prostownika półprzewodnikiem.

Układ przełącznika fotoelektrycznego według wynalazku realizując postawione zadania, wykazuje jednocześnie korzystną cechę znacznej czułości na zmiany stopnia natężenia światła w miejscu oddalonego zainstalowania czujnika fotoelektrycznego, umożliwiając montowanie go w dogodnych miejscach dla użytkownika i jednocześnie instalowanie samego zespołu przetwarzającego i zasilającego w osłoniętych miejscach chronionego obiektu, poza obrębem wpływu niekorzystnych warunków atmosferycznych. Zastosowanie w układzie według wynalazku wkładki topikowej oraz zespołu elementów przetwarzających opartych na trzech tranzystorach współpracujących z diodami zaporowymi oraz elementów aktywnej regulacji prądów i napięć, całkowicie zabezpiecza układ przed niebezpieczeństwem awaryjnego samozapalenia się, jak również pozwala na wykonywanie w szerokim zakresie regulacji i aplikowanie go do różnych przemysłowych zastosowań w technice transmisji, pomiarów i nadzoru.

Wynalazek jest szczegółowo opisany na przykładzie jego wykonania i zobrazowany na rysunku przedstawiającym schemat ideowy układu.

Jak pokazano na rysunku układ fotoczujnika składa się z umieszczonego w hermetycznej strugoszczelnej obudowie **H** i usytuowanego w oddalonym miejscu czuwania tranzystora **T₁**, na przykład tranzystora typu BPRT 24, połączonego dwuprzewodowym ekranowym torem transmisyjnym **B** typu WL 75 z zespołem zasilająco-przetwarzającym. Kolektor fototranzystora **T₁** jest dołączony równolegle w pierwszej nitce do kolektora drugiego tranzystora **T₂**, na przykład tranzystora typu BC 147, mającego emiter doprowadzony do masy, w drugiej nitce do bazy trzeciego tranzystora **T₃** typu BC 157, mającego kolektor doprowadzony do masy i w trzeciej nitce przewodem magistralnym **M** poprzez pierwszy rezystor **R₁** o rezystancji 27 kohm do emitera piątego tranzystora **T₅**, najkorzystniej tranzystora typu BF 459. Ma on kolektor poprzez dwunasty rezystor **R₁₂** o rezystancji rzędu 4,7 kohm i bazę poprzez jedenasty rezystor **R₁₁** o rezystancji 150 kohm, dołączone do prostownika półprzewodnikowego **D**. Baza piątego tranzystora **T₅** jest przyłączona do masy poprzez drugą diodę Zenera **D₂** typu BZP 683 C16. Emiter trzeciego tranzystora **T₃** jest poprzez drugi rezystor **R₂** o rezystancji 10 kohm dołączony do przewodu magistralnego **M** i równo-

legle poprzez piąty rezystor R_5 o rezystancji 150 kohm dołączone do wejścia minusowego 2 scalonego wzmacniacza operacyjnego U.

Jako scalony wzmacniacz operacyjny został użyty typ ULY7741. Wejście minusowe 2 jest poprzez kondensator C_1 doprowadzone do masy. Wejście plusowe 3 scalonego wzmacniacza U jest przyłączone równolegle poprzez ustawione w szereg rezystor szósty R_6 o rezystancji 100 kohm i rezystor trzeci R_3 o rezystancji 10 kohm do przewodu magistralnego M i poprzez tenże szósty rezystor R_6 oraz rezystor czwarty R_4 o rezystancji 1 kohm do uziemionego potencjometru P, na przykład typu TVP-100k. Wejście plusowe 3 jest również poprzez rezystor siódmy R_7 o rezystancji 470 kohm dołączone do wyjścia sygnałowego 6 scalonego wzmacniacza U. Wyjście to poprzez ósmy rezystor R_8 o rezystancji 15 kohm i dziewiąty rezystor R_9 o rezystancji 2,2 kohm jest dołączone do przewodu magistralnego M i równolegle poprzez tenże ósmy rezystor R_8 do bazy czwartego tranzystora T_4 , typu BC 157, którego emiter jest dołączony bezpośrednio do emitera piątego tranzystora T_5 , zablokowanego trzecim przyłączonym do masy kondensatorem C_3 . Kolektor czwartego tranzystora T_4 jest przyłączony do uzwojenia wzbudzenia przekąźnika elektromagnetycznego K uziemionego poprzez dziesiąty rezystor R_{10} o rezystancji 2 kohm i równolegle poprzez drugi kondensator C_2 . Kolektor ten jest równolegle dołączony do katody diody pierwszej D_1 , której anoda jest przyłączona równolegle do wyjścia uzwojenia wzbudzenia przekąźnika elektromagnetycznego K i do pierwszej pary styków P_1 tegoż przekąźnika. Druga para styków przekąźnika P_2 jest przyłączona do obwodu obciążającego układ OBC i przyłączona do wejścia prostownika półprzewodnikowego D zabezpieczonego na wejściu zasilającym ZAS bezpiecznikiem BZ.

W przykładowym wykonaniu układu według wynalazku zastosowano elementy dyskretnie o następujących parametrach: jako kondensatorów użyto 04 U - 220 μ F, jako C_2 użyto 04 U 22 μ F, C_3 użyto 04 U - 47 μ F, a jako przekąźnik K został użyty MTWd 6-8-4463-152-4, natomiast jako diody D_1 użyto BAYP-94.

Układ według wynalazku w przykładowym wykonaniu przedstawionym na rysunku działa następująco: padające światło na fototranzystor T_1 połączony kaskadowo z tranzystorami T_2 , T_3 powoduje zmianę spadku napięcia na rezystorach R_1 , R_2 . Potencjał z rezystora R_2 poprzez układ opóźnienia czasowego C_1 R_5 podawany jest na wejście odwracające wzmacniacza operacyjnego U. Na wejście nieodwracające tego wzmacniacza podawany jest przez rezystor R_6 potencjał regulowany przy pomocy potencjometru P. (Regulacja progu zadziałania układu). Rezystor R_7 stanowi sprzężenie zwrotne. W przypadku przekroczenia na wejściu odwracającym potencjału ustawionego potencjometrem P, na wejściu nieodwracającym następuje zmiana stanu wzmacniacza operacyjnego na wyjściu 6. Potencjał ten wysterowuje tranzystor T_4 w kolektorze którego znajduje się przekąźnik K oraz układ ograniczenia prądowego przekąźnika (R_{10} , C_2). Dioda D_1 zabezpiecza tranzystor T_4 przed przepięciami. Przekąźnik posiada dwie pary styków P_1 i P_2 . Stykami P_1 załącza się stałą czasową C_2 , R_{10} , która stanowi element łagodnego obniżenia prądu płynącego przez przekąźnik. Styki P_2 załączają napięcie zasilające ZAS przez bezpiecznik BZ do układu obciążenia.

Przedmiot wynalazku nadaje się do zastosowania w gospodarce narodowej w układach nadzoru obiektów użyteczności publicznej, sklepów, szpitali, dworców itp. w porze zmierzchu i świtu, w służbie zdrowia, przemyśle i badaniach naukowych, wszędzie tam gdzie potrzebna jest reakcja samoczynnie działającego układu elektronicznego na zmianę warunków punktowego lub ogólnego oświetlenia.

Zastrzeżenie patentowe

Układ fotoczujnika zawierający fototranzystor, połączony poprzez zespół zaporowo ustawionych dwu diod z blokiem wzmocnienia sygnału zawierającym dwa tranzystory połączone poprzez zespół elementów rezystancyjnych i pojemnościowych z prostownikiem półprzewodnikowym dwupołówkowym, dołączonym poprzez przekąźnik elektromagnetyczny do źródła zasilania, **znamienny tym**, że składa się z umieszczonego w hermetycznej strugoszczelnej obudowie (H) i

usytuowanego w oddalonym miejscu czuwania fototranzystora (T_1), połączonego dwuprzewodowym torem transmisyjnym (B) z zespołem zasilająco-przetwarzającym w taki sposób, że kolektor fototranzystora jest dołączony równolegle w pierwszej nitce do kolektora drugiego tranzystora (T_2), mającego emiter doprowadzony do masy, w drugiej nitce do bazy trzeciego tranzystora (T_3), mającego kolektor doprowadzony do masy i w trzeciej nitce przewodem magistralnym (M) poprzez pierwszy rezystor (R_1) do emitera piątego tranzystora (T_5) mającego kolektor poprzez dwunasty rezystor (R_{12}) i bazę poprzez jedenasty rezystor (R_{11}) dołączone do prostownika półprzewodnikowego (D), oraz tą samą bazę przyłączoną do masy poprzez drugą diodę Zenera (D_2), przy czym emiter trzeciego tranzystora (T_3) jest poprzez drugi rezystor (R_2) dołączony do przewodu magistralnego (M) i równolegle poprzez piąty rezystor (R_5) dołączony do wejścia minusowego (2) scalonego wzmacniacza operacyjnego (U), którego wejście to jest poprzez pierwszy kondensator (C_1) doprowadzone do masy i którego wejście plusowe (3) jest przyłączone równolegle poprzez ustawione w szereg rezystor szósty (R_6) i rezystor trzeci (R_3) do przewodu magistralnego (M), poprzez tenże szósty rezystor (R_6) oraz rezystor czwarty (R_4) do uziemionego potencjometru (P) oraz poprzez rezystor siódmy (R_7) dołączony do jego wyjścia sygnałowego (6), które to wyjście poprzez ósmy rezystor (R_8) i dziewiąty rezystor (R_9) jest dołączone do przewodu magistralnego (M) i równolegle poprzez tenże ósmy rezystor (R_8) do bazy czwartego tranzystora (T_4), którego emiter jest dołączony bezpośrednio do emitera piątego tranzystora (T_5), zblokowanego trzecim przyłączonym do masy kondensatorem (C_3), natomiast kolektor tegoż czwartego tranzystora (T_4) jest przyłączony do uzwojenia wzbudzenia przełącznika elektromagnetycznego (K) uziemionego poprzez dziesiąty rezystor (R_{10}) i równolegle poprzez drugi kondensator (C_2), a nadto również równolegle dołączonego do katody diody pierwszej (D_1), której anoda jest przyłączona równolegle do wyjścia uzwojenia wzbudzenia przełącznika elektromagnetycznego (K) i do pierwszej pary styków (P_1) tegoż przełącznika, którego druga para styków (P_2) jest przyłączona do obwodu obciążającego układ (OBC) i przyłączona do wejścia prostownika półprzewodnikowego (D), zabezpieczonego na wejściu zasilającym (ZAS) bezpiecznikiem (BZ).

