



URZĄD
PATENTOWY
PRL

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr ———

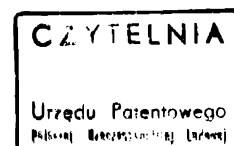
Zgłoszono: 87 10 23 (P. 268416)

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 czujnika fotoelektrycznego

Przedmiotem wynalazku jest układ czujnika fotoelektrycznego, zwłaszcza czujnika zmierzchowego zdalnie sterowanego przewodowo.

Wynalazek dotyczy budowy i eksploatacji czujników fotoelektrycznych z sondami fotoczulymi w postaci fototranzystorów zdalnie sterowanymi kablowo, zwłaszcza czujników zmierzchowych.

Znane są i stosowane różne rozwiązania układów elektronicznych czujników zmierzchowych, 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 fotoczulą, 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 wielostykowego przekaźnika elektromagnetycznego oraz samozapalenie się układu.

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

Układ czujnika fotoelektrycznego zawierający fototranzystor połączony poprzez zespół zaporowo ustawionych dwu diod z blokiem wzmacnienia sygnału, zawierającym dwa tranzystory

połączone poprzez zespół elementów rezystancyjnych i pojemnościowych z przekaźnika elektromagnetycznego, dołączonego do źródła zasilania charakterystyczny tym według wynalazku, że składa się z umieszczonego w strugoszczelnej hermetycznej obudowie fototranzystora, mającego emiter dołączony do bazy pierwszego tranzystora, którego kolektor jest dołączony do kolektora tego fototranzystora, stanowiącego usytuowaną w oddalonym miejscu czuwania fotosondę. Sonda ta jest połączona dwuprzewodowym najkorzystniej ekranowanym torem transmisyjnym z zespołem zasilająco-przetwarzającym. Kolektor tranzystora pierwszego jest równolegle przyłączony wymienionym torem transmisyjnym w nitce pierwszej poprzez rezystor pierwszy do przewodu magistralnego, w nitce drugiej do uziemionego potencjometru i w nitce trzeciej do kolektora tranzystora drugiego. Tranzystor ten ma bazę dołączoną torem transmisyjnym do emitera tranzystora pierwszego oraz ma emiter poprzez rezystor drugi uziemiony. Suwak wymienionego potencjometru jest dołączony do katody diody pierwszej, której anoda jest poprzez kondensator pierwszy uziemiona i równolegle poprzez rezystor trzeci dołączona do bazy trzeciego tranzystora. Jego kolektor dołączony jest poprzez rezystor czwarty do wymienionego przewodu magistralnego, natomiast emiter poprzez rezystor piąty jest uziemiony i równolegle połączony z czwartym tranzystorem w taki sposób, że tworzą one przerzutnik Schmidta. Kolektor tranzystora czwartego dołączony jest poprzez trzeci kondensator do anody diody drugiej, mającej katodę przyłączoną do przewodu magistralnego, a anodę dołączoną do uzwojenia wzbudzenia elektromagnetycznego przekaźnika wielostykowego oraz do pierwszej pary jego styków. Para ta jest połączona poprzez rezystor szósty z kolektorem tranzystora czwartego oraz z tymże uzwojeniem wzbudzenia przełącznika, które jest dołączone drugim końcem do przewodu magistralnego. Sam przewód magistralny jest przyłączony do katody diody trzeciej, mającej anodę włączoną do jednego bieguna obwodu zasilania urządzenia, poprzez szeregowo ustawione kolejno siódmy rezystor, czwarty kondensator oraz bezpiecznik. Druga para styków wymienionego przełącznika elektromagnetycznego jest dołączona do drugiego bieguna źródła zasilania oraz do punktu łączącego bezpiecznik z czwartym kondensatorem. Przewód magistralny jest dołączony do masy poprzez drugi kondensator włączony pomiędzy pierwszy rezystor a katodę drugiej diody, oraz ma diodę Zenera włączoną katodą pomiędzy anodę diody trzeciej a rezystor siódmy i anodę dołączoną do masy.

Układ czujnika fotoelektrycznego według wynalazku realizując postawione zadania, wykazuje jednocześnie korzystną cechę znacznej czułości na zmiany stopnia natężenia światła w miejscu oddalonego zainstalowania sondy fotoelektrycznej, umożliwiając montowanie jej w dogodnych miejscach dla użytkownika i jednocześnie instalowanie samego układu 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 polowych 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 czujnika fotoelektrycznego składa się z umieszczonego w strugoszczelnej obudowie hermetycznej **H**, zwłaszcza obudowie typu L 59 fototranzystora **F**, na przykład tranzystora typu BPRP 24, mającego emiter dołączony do bazy pierwszego tranzystora **T₁**, typu npn na przykład BC 147. Kolektor tranzystora **T₁** jest dołączony do kolektora fototranzystora **F**, stanowiąc razem z nim usytuowaną w oddalonym miejscu czuwania fotosondę. Sonda jest połączona dwuprzewodowym najkorzystniej ekranowanym torem transmisyjnym **B**, na przykład przewodem typu WL 75 o długości do 10 m, z zespołem zasilająco-przetwarzającym, zmontowanym na mozaice obwodu drukowanego i umieszczonym w obudowie typu RD 400. Kolektor tranzystora pierwszego **T₁** jest równolegle przyłączony torem transmisyjnym **B** w nitce pierwszej poprzez rezystor pierwszy **R₁** o rezystancji 5 kohm do przewodu magistralnego **M**, w nitce drugiej do uziemionego potencjometru **P**, przykładowo potencjometru typu TVP-1 i w nitce trzeciej do kolektora tranzystora drugiego **T₂**. Jego baza dołączona jest torem transmisyjnym **B** do emitera

tranzystora pierwszego T_1 . Emiter tranzystora drugiego T_2 jest poprzez rezystor drugi R_2 o rezystancji 47 ohm uziemiony. Suwak potencjometru P jest dołączony do katody diody pierwszej D_1 , na przykład typu BAYP-94, której anoda jest poprzez kondensator pierwszy C_1 , zwłaszcza kondensator typu 04 U o 47 mF uziemiona i równolegle poprzez rezystor trzeci R_3 o rezystancji 120 kohm dołączona do bazy trzeciego tranzystora T_3 pnp typu BC 147. Ma on kolektor dołączony poprzez rezystor czwarty R_4 o rezystancji 15 kohm do przewodu magistralnego M . Emiter tranzystora T_3 jest poprzez rezystor piąty R_5 uziemiony i równolegle połączony z czwartym tranzystorem T_4 tego samego typu, w taki sposób iż tworzą one przerzutnik Schmidta. Kolektor tranzystora czwartego T_4 dołączony jest poprzez trzeci kondensator C_3 , najkorzystniej kondensator typu 04 U 47 mF do anody diody drugiej D_2 , typu BAYP-94, mającej katodę przyłączoną do przewodu magistralnego M , a anodę dołączoną do uzwojenia wzbudzenia elektromagnetycznego przełącznika wielostykowego K oraz do pierwszej pary P_1 jego styków. Jako przełącznik K zastosowano MTW 6-8-4463-152-4. Pierwsza para styków P_1 jest połączona poprzez rezystor szósty R_6 z kolektorem tranzystora czwartego T_4 oraz z tymże uzwojeniem wzbudzenia przełącznika K .

Drugi koniec uzwojenia wzbudzenia jest dołączony do przewodu magistralnego M , a sam przewód przyłączony jest do katody diody trzeciej D_3 typu BYP-401-800. Ma ona anodę włączoną do jednego bieguna obwodu zasilania urządzenia ZAS o napięciu 220 V poprzez szeregowo ustawione kolejno siódmy rezystor R_7 , czwarty kondensator C_4 typu MKSE o pojemności 0,47 mF oraz bezpiecznik BZ typu WTAT. Druga para styków P_2 przełącznika elektromagnetycznego K jest dołączona do drugiego bieguna źródła zasilania ZAS, oraz do punktu łączącego bezpiecznik BZ z czwartym kondensatorem C_4 . Przewód magistralny jest dołączony do masy poprzez drugi kondensator C_2 , najlepiej kondensator typu 04 U-47 mF, włączony pomiędzy pierwszy rezystor R_1 , a katodę drugiej diody D_2 . Do przewodu magistralnego M jest włączona dioda czwarta Zenera D_4 , której katoda jest włączona pomiędzy anodę diody trzeciej D_3 , a rezystor siódmy R_7 , natomiast anoda jest uziemiona.

W przykładowym wykonaniu układu według wynalazku zastosowano elementy dyskretne o następujących parametrach: jako rezystor R_5 zastosowano rezystor o rezystancji 100 ohm, jako rezystor R_6 zastosowano rezystor o rezystancji 2,2 kohm, jako rezystor R_7 zastosowano rezystor 470 ohm 2 W, natomiast jako diodę Zenera D_4 zastosowano diodę typu BZAP-83 C-18.

Układ według wynalazku w przykładowym wykonaniu przedstawionym na rysunku działa następująco: padające światło na fototranzystor F połączony kaskadowo z tranzystorami T_1 i T_2 , powoduje zmianę spadku napięcia na rezystorze R_1 . Zmieniający się potencjał w punkcie połączenia magistrali B z rezystorem R_1 poprzez potencjometr nastawny P i diodę D_1 powoduje ładowanie się kondensatora C_1 . (Stanowi on wraz z rezystorem R_3 układ opóźnienia czasowego niezbędnego w przypadku chwilowych impulsów świetlnych pojawiających się na fototranzystorze F). Potencjometr P służy do regulacji progu czułości układu. Tranzystory T_3 i T_4 oraz rezystory R_4 i R_5 tworzą układ przerzutnika Schmidta, zmieniający się potencjał na bazie tranzystora T_3 powoduje włączanie się lub wyłączanie tranzystora T_3 lub T_4 , powodując tym samym włączanie lub wyłączanie przekaźnika K . Przekaźnik K posiada dwie pary styków P_1 i P_2 . Styki P_1 załączają stałą czasową C_3 , R_6 , która stanowi element obniżenia prądu płynącego przez przekaźnik K . Styki P_2 załączają napięcie zasilające ZAS przez bezpiecznik BZ do układu obciążenia. Dioda D_2 połączona jest równolegle z przekaźnikiem i zabezpiecza przed przepięciami, które mogłyby uszkodzić tranzystor T_4 . Zasilacz urządzenia zbudowany jest z elementów C_4 , R_7 , D_3 , D_4 i C_2 . Na kondensatorze C_4 następuje główna redukcja napięcia, zaś rezystor R_7 ogranicza prąd płynący w momencie włączenia układu do momentu naładowania kondensatora. Stabilizacja napięcia realizowana jest na diodzie Zenera D_4 . Bezpiecznik BZ stanowi zabezpieczenie zarówno dla układu fotoprzełącznika, jak i obciążenia (w przypadku zwarcia).

Przedmiot wynalazku nadaje się do zastosowania w gospodarce narodowej w układach obiektów użyteczności publicznej, składów, 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 czujnika fotoelektrycznego zawierający fototranzystor, połączony poprzez zespół zaporowo ustawionych dwu diod z blokiem wzmocnienia sygnału, zawierającym dwa tranzystory połączone poprzez zespół elementów rezystancyjnych i pojemnościowych z przekaźnikiem elektromagnetycznym, dołączonym do źródła zasilania, **znamienny tym**, że składa się z umieszczonego w strugoszczelnej hermetycznej obudowie (H) fototranzystora (F), mającego emiter dołączony do bazy pierwszego tranzystora (T₁), którego kolektor jest dołączony do kolektora tego fototranzystora (F), stanowiącego usytuowaną w oddalonym miejscu czuwania fotosondę, połączoną dwuprzewodowym najkorzystniej ekranowanym torem transmisyjnym (B) z zespołem zasilająco-przetwarzającym w taki sposób, że kolektor tranzystora pierwszego (T₁) jest równolegle przyłączony torem transmisyjnym (B) w nitce pierwszej poprzez rezystor pierwszy (R₁) do przewodu magistralnego (M), w nitce drugiej do uziemionego potencjometru (P) i w nitce trzeciej do kolektora tranzystora drugiego (T₂) mającego bazę dołączoną torem transmisyjnym (B) do emitera tranzystora pierwszego (T₁) oraz mającego emiter poprzez rezystor drugi (R₂) uziemiony, przy czym suwak potencjometru (P) jest dołączony do katody diody pierwszej (D₁) której anoda jest poprzez kondensator pierwszy (C₁) uziemiona i równolegle poprzez rezystor trzeci (R₃) dołączona do bazy trzeciego tranzystora (T₃) mającego kolektor dołączony poprzez rezystor czwarty (R₄) do przewodu magistralnego (M), emiter poprzez rezystor piąty (R₅) uziemiony i równolegle połączony z czwartym tranzystorem (T₄) w przerzutnik Schmidta, z którego kolektor tranzystora czwartego (T₄) dołączony jest poprzez trzeci kondensator (C₃) do anody diody drugiej (D₂), mającej katodę przyłączoną do przewodu magistralnego (M), a anodę dołączoną do uzwojenia wzbudzenia elektromagnetycznego przełącznika wielostykowego (K), oraz do pierwszej pary (P₁) jego styków, połączonej poprzez rezystor szósty (R₆) z kolektorem tranzystora czwartego (T₄), oraz z tymże uzwojeniem wzbudzenia przełącznika (K), dołączonym drugim końcem do przewodu magistralnego (M), przyłączonego do katody diody trzeciej (D₃) mającej anodę włączoną do jednego bieguna obwodu zasilania urządzenia (ZAS) poprzez szeregowo ustawione kolejno siódmy rezystor (R₇) czwarty kondensator (C₄) oraz bezpiecznik (BZ), natomiast druga para styków (P₂) przełącznika elektromagnetycznego (K) jest dołączona do drugiego bieguna źródła zasilania (ZAS) oraz do punktu łączącego bezpiecznik (BZ) z czwartym kondensatorem (C₄), a nadto przewód magistralny (M) jest dołączony do masy poprzez drugi kondensator (C₂) włączony pomiędzy pierwszy rezystor (R₁) a katodę drugiej diody (D₂), oraz ma diodę czwartą Zenera (D₄) włączoną katodą pomiędzy anodę diody trzeciej (D₃) rezystor siódmy (R₇) i anodę dołączoną do masy.

