

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 85 04 19 /P. 253007/

Pierwszeństwo : _____

Zgłoszenie ogłoszono: 86 10 21

Opis patentowy opublikowano: 89 10 31

147 677

CZYTELNIKA

Urzędu Patentowego
Polski, 100 000, 01, 100 000

Int. Cl.⁴ G08C 19/00
G01R 19/165

Twórca wynalazku: Czesław Osiński

Uprawniony z patentu: Instytut Komputerowych Systemów Automatyki i Pomiarów,
Wrocław /Polska/

PRĄDOWY SYGNALIZATOR PRZEKROCZENIA

Przedmiotem wynalazku jest prądowy sygnalizator przekroczenia, przeznaczony do stosowania w systemach rejestracji oraz w układach automatyki analogowej i cyfrowej jako urządzenie wykrywające wykroczenie prądu stałego poza obszar zadany. Znane są ze stosowania układy sygnalizacji stanu sygnału prądowego nazywane także sygnalizatorami linii pomiarowej prądu 4-20 mA wymuszanego poprzez separator przez dwuprzewodowe przetworniki współpracujące od strony wejścia z czujnikami zmian wielkości elektrycznych. W tych układach informację o stanie sygnału prądowego uzyskuje się przez porównanie wyjściowego napięcia lub prądu separatora z wartością zadaną, na skutek czego sygnalizacja obejmuje łącznie dwuprzewodowy przetwornik i współpracujący z nim separator. Stanowi to znaczną wadę rozwiązania, bowiem w przypadku awarii nie wiadomo, które z współpracujących urządzeń uległo uszkodzeniu.

Znany jest z opisu wynalazku według polskiego patentu 132645 układ sygnalizacji stanu sygnału prądowego zawierający transoptor połączony od strony diody z dwutranzystorowym układem progowym sterowanym z napięciowego dzielnika utworzonego z rezystora i stabilizatora, przy czym prąd diody transoptora pochodzi ze źródła napięcia zasilającego układ sygnalizacji i zamyka się przez rezystor i wyjściowy tranzystor układu progowego. Omawiany układ ma tę wadę, że wymaga stosowania odrębnego źródła napięcia zasilającego. W przypadku wykorzystania źródła napięcia zasilającego omawiany układ sygnalizacji dla jednoczesnego zasilania zarówno separatora jak i przetwornika, nie może ten układ sygnalizacji być włączany wejściem w dowolne miejsce toru kontrolowanego sygnału prądowego. Układ według patentu polskiego nr 132645 ma ten mankament, że sygnalizuje jeden poziom przekroczenia i nie nadaje się do stosowania jako sygnalizator "okienkowy".

Prądowy sygnalizator przekroczenia, zawierający na wyjściu transoptor sterujący członem wykonawczym sygnalizatora, zaopatrzony w progowe układy charakteryzuje się tym,

że ma dzielnik, którego wejście jest połączone z wejściem pierwszego progowego układu, zaś wyjście pierwszego progowego układu jest połączone z diodą transoptora, której druga elektroda jest połączona z drugim wyjściem prądowego dzielnika, podczas gdy pierwsze wyjście tego dzielnika jest połączone z wejściem drugiego progowego układu.

Sygnalizator według wynalazku może być traktowany jako czwórnik, który włączany wejściem w dowolne miejsce toru kontrolowanego sygnału prądowego spełnia funkcję sygnalizatora optycznego i/lub członu generującego galwanicznie seperowany, logiczny sygnał dyspozycyjny wykorzystywany na przykład do zmiany algorytmu sterowania regulatora analogowego.

Dzięki dwuprzewodowości, polegającej na tym, że z kontrolowanego sygnału na przykład 4-20 mA jest pobierana energia na potrzeby realizacji funkcji, będący przedmiotem wynalazku sygnalizator przekroczenia jest szczególnie przydatny w systemach rejestracji i automatycznej regulacji realizowanych na urządzeniach zasilanych równolegle jednym lub dwoma napięciami względem wspólnego zacisku odniesienia, bowiem umożliwia szeregowe łączenie wejść różnych urządzeń wchodzących w skład danego systemu.

Rozwiązanie według wynalazku wykorzystując monolityczne układy scalone, pozwala na jego realizację w małogabarytowej obudowie przystosowanej do bezpośredniego montażu na prowadnicach w szafach kablowych. Przedmiot wynalazku jest bliżej objaśniony w przykładzie wykonania za pomocą rysunku, który przedstawia schemat połączeń elektrycznych. Prądowy sygnalizator przekroczenia ma dwa identyczne progowe układy 1 i 2 stanowiące czworniki, które mają górne wejściowe zaciski połączone w węźle A, zaś dolne wejściowe zaciski są połączone odpowiednio w drugim i trzecim węźle B i C z wejściem I_A i pierwszym wyjściem I_B prądowego dzielnika 3. Drugie wyjście I_C prądowego dzielnika 3 jest połączone w czwartym węźle D z katodą diody transoptora 4 zabocznikowaną tranzystorem T_1 . Złącze baza - emiter tranzystora T_1 jest zabocznikowane rezystorem R_1 .

Anoda diody transoptora 4 jest połączona z kolektorem wyjściowego tranzystora pierwszego progowego układu 1. Na wejściach progowych układów 1 i 2 są włączone nastawne rezystory R_A i R_B . Wejście pierwszego progowego układu 1 bocznikuje stabilizator S_1 , zaś pomiędzy węzeł A i drugie wyjście I_C prądowego dzielnika 3 jest włączony stabilizator S_2 . W skład prądowego dzielnika 3 wchodzi połączone bazami trzy tranzystory T_2 , T_3 i T_4 jednego układu monolitycznego, przy czym tranzystor T_2 ma bazę zwartą z kolektorem oraz z emitorem połączonego diodowo tranzystora T_5 . W emityery tranzystorów T_2 , T_3 i T_4 prądowego dzielnika 3 są włączone rezystory odpowiednio R_2 , R_3 i R_4 połączone drugimi końcówkami z piątym węzłem E. Pierwszy i piąty węzeł A i E stanowią wejście sygnalizatora, zaś fototranzystor transoptora 4 jest podłączony do wejścia wykonawczego członu 5 zasilanego ze źródła napięcia U_z . Dla zminimalizowania do 0,1% /10°C/ wpływu temperatury na sygnalizowaneysterowaniem członu 5 poziomy kontrolowanego prądu I wartości rezystorów progowych układów 1 i 2 powinien spełniać warunek $0,8614 \frac{R_5}{R_6} \frac{kT}{q} \ln \frac{R_7}{R_5} = 22$, przy czym w przypadku $R_2 \neq R_4$ i jednocześnie

śnie $R_2 < R_4 < 3R_2$ wartość rezystora R_4 nie powinna być mniejsza od 50Ω .

Działanie układu. Dzielnik 3 wymusza rozptył poddawanego kontroli, wejściowego prądu I , równoległymi drogami przez wejście progowych układów 1 i 2 oraz drugi stabilizator S_2 lub diodę transoptora 4, albo też tranzystor T_1 w zależności od wzajemnych relacji poziomu prądu I i poziomów I_{A0} i I_{B0} zaprogramowanych w progowych układach 1 i 2 nastawnymi rezystorami odpowiednio R_A i R_B .

Jeżeli jest spełniona równość $R_2 = R_3$ to dzięki działaniu prądowego dzielnika

$$3 I_A \approx I_B = \frac{I}{2 + \frac{R_2}{R_4}} + \frac{\frac{kT}{q} \ln \frac{I_C}{I_A}}{R_4 / 2 + \frac{R_2}{R_4}} /$$

gdzie: k = stała Boltzmanna, q = ładunek elektronu, T = temperatura w stopniach Kelwina.

Z analizy progowych układów 1 i 2 wynika, że ich tranzystory wykonawcze są wysterowywane tak, aby prądy I_A i I_B nie przekroczyły zaprogramowanych poziomów I_{Ao} i I_{Bo} spełniających warunków $I_{Ao} < I_{Bo}$, przy czym I_A

$$I_{Ao} = \frac{R_5}{R_A R_6} \frac{KT}{q} \ln \frac{R_7}{R_5} + \frac{U_B E_4}{R_A}.$$

W przypadku $I_A < I_{Ao}$ wykonawczy tranzystor pierwszego progowego układu 1 jest odcięty, skutkiem czego nie płynie prąd przez diodę transoptora 4, zaś prąd I_C płynie przez drugi stabilistor S_2 .

Prąd I_A wzrasta w miarę zwiększenia się kontrolowanego prądu I i dla $I_A = I_{Ao}$ następuje gwałtowna - dzięki dodatniemu sprzężeniu zwrotnemu w obrębie pierwszego układu 1 - nasycenie tranzystora wykonawczego w układzie 1, a zatem następuje przepływ prądu I_C przez diodę transoptora 4 i równocześnie wysterowanie wykonawczego członu 5.

Dalsze zwiększenie prądu I doprowadza - w chwili gdy $I_B = I_{Bo}$ - do gwałtownego nasycenia tranzystora wykonawczego w drugim progowym układzie 2, a tym samym do nasycenia tranzystora T_1 i przerywania przepływu prądu I_C przez diodę transportora 4.

Reasumując, prąd I_C płynie przez diodę transoptora 4 wtedy, gdy $I_A > I_{Ao}$ i $I_B < I_{Bo}$, ponieważ $I_A = I_B$ więc powyższe warunki można uogólnić zapisem $I_{Ao} > I_A < I_{Bo}$.

Z a s t r z e ż e n i e p a t e n t o w e

Prądowy sygnalizator przekroczenia, zawierający na wyjściu transoptor sterujący członem wykonawczym sygnalizatora, zeopatrzonej w układy progowe, z n a m i e n n y t y m , że na prądowy dzielnik /3/ którego wejście / I_A / jest połączone w drugim węźle /B/ z wejściem pierwszego progowego układu /1/, zaś wyjście progowego układu /1/ jest połączone z diodą transoptora /4/, której druga elektroda jest połączona z drugim wyjściem / I_C / prądowego dzielnika /3/, podczas gdy pierwsze wyjście / I_B / tego dzielnika /3/ jest połączone w węźle /C/ z wejściem drugiego progowego układu /2/.

