

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

83763

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 27.09.73 (P. 165461)

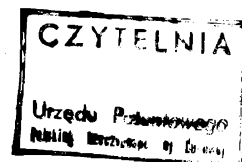
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 02.11.74

Opis patentowy opublikowano: 31.05.1977

MKP G06f 11/04
G01r 31/28

Int. Cl.² G06F 11/04
G01R 31/28



Twórcy wynalazku: Andrzej Aderek, Jan Białasiewicz, Janusz Bryzek

Uprawniony z patentu: Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów
„Mera-Piap”, Warszawa (Polska)

Sposób testowania wejść analogowych układu sprzęgającego komputer z elementami automatyki i pomiarów

Przedmiotem wynalazku jest sposób testowania wejść analogowych układu sprzęgającego komputer z elementami automatyki i pomiarów, a zwłaszcza testowania „on-line” bloku wejść analogowych systemu modułów automatyki.

Znane sposoby testowania „on-line” wejść analogowych układów sprzęgających komputer z elementami automatyki i pomiarów wykorzystują do testowania tylko sygnały napięciowe, przy czym testy diagnostyczne uruchamiane są przed każdym pomiarem lub okresowo, według zapisanego w pamięci maszyny programu.

W znanych rozwiązaniach nie ma opracowanego sposobu testowania prawidłowości działania komutatora i układu adresowego. Natomiast sprawdzenie charakterystyki przetwarzania wejściowego sygnału analogowego na wyjściowy sygnał cyfrowy polega na ciągłej korekcji wartości przesunięcia poziomu odniesienia i wartości nachylenia, informowaniu operatora o przekroczeniu granicy ostrzegawczej i odłączeniu urządzenia w przypadku przekroczenia granicy alarmowej.

Podane znane sposoby testowania posiadają szereg niedogodności, do których należy zaliczyć brak możliwości sprawdzenia działania układów przetwarzających sygnały analogowe, na przykład ciśnienia lub rezystancji, na sygnały napięciowe. Ponadto, okresowe uruchamianie testów diagnostycznych uniemożliwia operatorowi ocenę sprawności systemu w chwili, gdy sprawność ta jest problematyczna, jak również nie pozwala na stwierdzenie, czy granica zmienności sygnału przekroczona została w wyniku zakłócenia procesu na obiekcie, czy też uszkodzenia układu sprzęgającego.

Przytoczone sposoby testowania nie pozwalają również na stwierdzenie uszkodzenia układu adresowego i komutatora, a ciągłe pomiary i przeliczanie współczynników do kalibracji wartości poziomu odniesienia i wartości nachylenia pochłaniają dużo czasu.

Celem wynalazku jest opracowanie sposobu testowania wejść analogowych układu sprzęgającego, który w znacznym stopniu wyeliminuje wspomniane wyżej niedogodności znanych układów testowania. Cel ten został osiągnięty przez opracowanie sposobu testowania polegającego na tym, że do testowania wejść analogowych układu sprzęgającego komputer z elementami automatyki i pomiarów wykorzystuje się źródło sygnałów diagnostycznych charakteryzujące się tym, że wytwarza ono sygnały diagnostyczne nie tylko w postaci napięcia,

lecz również w postaci innych kategorii i klas, jakie występują na obiekcie, a więc na przykład w postaci prądu, ciśnienia, rezystancji itp.

Charakterystyczną cechą sposobu testowania według wynalazku jest utworzenie trzech grup testów diagnostycznych. Moment uruchomienia tych testów wyznacza się na trzy różne sposoby:

- ręcznie przez operatora w dowolnej chwili czasu;
- okresowo według zapisanego w pamięci maszyny programu;
- automatycznie z chwilą wykrycia w programie obsługi wejść przekroczenia granic zmienności sygnału.

Pierwsza grupa testów przeznaczona jest do sprawdzenia prawidłowości wybierania komutatora wejściowego. Sposób testowania w tym przypadku polega na przydzieleniu w każdej najniższej grupie funkcjonalnej wejść (na przykład w module) jednego lub kilku wejść przeznaczonych dla diagnostyki, a w każdym nadrzędnym zbiorze grup funkcjonalnych (na przykład w bloku) dodatkowo jednego lub kilku wejść przeznaczonych również dla diagnostyki, przy czym adresy wejść różnią się od siebie, dzięki czemu przez wybranie wejścia diagnostycznego i pomiar znanych, lub w znany sposób sterowanych potencjałów i/lub prądów dołączonych do wejść diagnostycznych sprawdza się częściowo działanie układu adresowego wybierania wejść i grup funkcjonalnych wejść.

Druga grupa testów przeznaczona jest do wykrywania ciągłych zwarcí komutatora. Sposób testowania w tym przypadku polega na tym, że sygnały diagnostyczne podłączone są do wejść diagnostycznych układu sprzęgającego poprzez znane szeregowo i/lub równoległe rezystory, przez co uzyskuje się zmianę wartości napięcia sygnału w zależności od tego, czy komutator sygnałów wejściowych pracuje prawidłowo, czy też wystąpiła awaria polegająca na ciągłym zwarciu kontaktów komutatora. Ponadto przy znajomości parametrów zastępczych źródeł sygnałów analogowych dołączonych do wejść analogowych układu sprzężenia, a więc wydajności napięciowej i/lub prądowej oraz rezystancji wyjściowej, uzyskuje się możliwość stwierdzenia, w której grupie kontaktów nastąpiła awaria.

Trzecia grupa testów przeznaczona jest do sprawdzenia rozkalibrowania się wartości przesunięcia poziomu odniesienia i/lub nachylenia charakterystyki przetwarzania wejściowego sygnału analogowego na wyjściowy sygnał cyfrowy i polega na pomierzeniu rzeczywistych wartości i nachylenia oraz ustalaniu granic ostrzegawczych i alarmowych, przy czym do chwili przekroczenia granicy ostrzegawczej komputer uwzględnia stałe, zapisane w pamięci wartości przesunięcia i/lub nachylenia, a po przekroczeniu granicy ostrzegawczej alarmuje operatora i włącza podprogram korekcji uwzględniając rzeczywiste wartości przesunięcia i/lub nachylenia. Natomiast po przekroczeniu granicy alarmowej uszkodzone wejścia analogowe systemu zostają oznaczone jako niedostępne. Przy zastosowanym sposobie diagnostyki, informacje o prawidłowo pracującym układzie sprzęgającym uzyskuje się już po jednorazowym pomiarze sygnałów diagnostycznych.

Sposób testowania według wynalazku pokazany jest na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowy obrazujący sposób testowania wejść analogowych układu sprzęgającego komputer z elementami automatyki i pomiarów, natomiast fig. 2 przedstawia przykładowe rozwiązanie diagnostyki bloku wejść analogowych.

Pokazany na schemacie blokowym komputer 3 współpracuje z elementami automatyki i pomiarów 1 poprzez układ sprzęgający 2. Do testowania wejść analogowych układu sprzęgającego 2 wykorzystane są sygnały analogowe wytwarzane przez źródło 4 sygnałów diagnostycznych.

W przykładzie rozwiązania diagnostyki bloku wejść analogowych, do testowania wykorzystuje się rezystory 7, 8, 9, 10 i 27 oraz źródła napięcia 5 i 6. Na przykład dla centralnej rejestracji danych wymagany jest pomiar temperatury na obiekcie 24 przy użyciu do tego celu termometrów rezystancyjnych 26. Zmiana rezystancji termometrów rezystancyjnych 26 przetwarzana jest na napięcie przy pomocy mostków rezystancyjnych 25 zasilanych dla wszystkich termometrów 26 z jednego źródła napięcia. Blok wejść analogowych 23, składający się z dwóch modułów komutatorów 21 i 22, modułu sterowania 20 i modułu przetwornika analogowo-cyfrowego ze wzmacniaczem 19 połączony jest z kanałem przemysłowym 18 komputera 3 oraz z obiektem i sygnałami diagnostycznymi, przy czym wejścia 13, 14 i 17 połączone są z obiektem, a wejścia 11, 12, 15 i 16 połączone ze źródłami napięć 5 i 6 poprzez rezystory 7, 8, 9 i 10. Dla wejścia 13 pokazana jest zastępcza siła elektromotoryczna 28 i zastępcza rezystancja wyjściowa 29 widoczna od strony zacisków modułu komutatorów 21.

W celu sprawdzenia działania mostków rezystancyjnych 25 wybiera się odpowiednie wejścia z grupy wejść 14 i porównuje się otrzymaną wartość napięcia z napięciem zapisanym w pamięci.

Sprawdzenie działania układu adresowego polega na pomierzeniu napięć źródeł 5 i 6. Prawidłowa praca charakteryzować się będzie otrzymaniem napięcia źródła 5 przy wybraniu wejścia 11 w module 21 i wejścia 16 w module 22, natomiast napięcie źródła 6 pojawiać się powinno przy wybraniu wejścia 12 w module 21 i wejścia 15 w module 22.

Stałe zwarcie kontaktów, na przykład na wejściu 13, spowoduje równoległe dołączenie się dwójnika składającego się z zastępczej siły elektromagnetycznej źródła 28 oraz zastępczej rezystancji wyjściowej 29 do rezystancji wejściowej bloku wejść analogowych 23. W tym przypadku po wybraniu wejść diagnostycznych otrzymamy przesłaną do komputera wartość, będącą superpozycją napięć źródła 28 i napięcia diagnostycznego. Wiedząc, że występują na przykład trzy typy termometrów 26, a rezystancje wyjściowe mostków rezystancyjnych 25 są różne, natomiast zastępcze siły elektromotoryczne mostków są takie same, możemy wpisać do pamięci oczekiwane wartości napięć dla każdego ze źródeł 5, 6 i po wystąpieniu awarii stwierdzić, w której grupie wejść awaria wystąpiła.

W celu testowania napięcia zasilającego mostki rezystancyjne 25 wprowadzony jest wzorcowy rezystor 27, który po przetworzeniu w mostku rezystancyjnym daje napięcie o wartości uzależnionej od wartości napięcia zasilającego mostki.

Dla sprawdzenia wartości przesunięcia i nachylenia, wybieramy wartość napięcia źródła 5 równą początkowi charakterystyki przetwarzania, natomiast wartość napięcia źródła 6 równą 90% końca zakresu. Ze względu na narzuconą dokładność pomiaru, na przykład $\pm 1\%$ oraz narzucenie dopuszczalnej pracy bloku wejść analogowych przy zmianie przesunięcia i nachylenia o $\pm 10\%$, wybiera się granicę ostrzegawczą przy $\pm 1\%$ zmiany przesunięcia i nachylenia, natomiast granicę alarmową przy $\pm 10\%$ zmiany przesunięcia i nachylenia.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób testowania wejść analogowych układu sprzęgającego komputer z elementami automatyki i pomiarów, z n a m i e n n y t y m, że do testowania układu sprzęgającego (2) wykorzystane są, wytwarzane przez źródło sygnałów diagnostycznych (4), znane sygnały analogowe nie tylko napięciowe, lecz również innych kategorii i klas, jakie występują na obiekcie (1), to znaczy wykorzystuje się sygnały napięciowe, prądowe, rezystancyjne, ciśnieniowe itp. przy czym utworzone są trzy grupy testów diagnostycznych, które wyzwala się ręcznie przez operatora, okresowo według zapisanego w pamięci maszyny programu, lub automatycznie z chwilą wykrycia przekroczenia granic zmienności sygnału, a informację o prawidłowej pracy systemu otrzymuje się już po jednokrotnym odczycie sygnałów diagnostycznych.

2. Sposób testowania według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że pierwsza grupa testów przeznaczona do sprawdzania prawidłowości wybierania komutatora wejściowego polega na przydzieleniu w każdej najniższej grupie funkcjonalnej wejść jednego lub kilku wejść przeznaczonych dla diagnostyki, a w każdym nadrzędnym zbiorze grup funkcjonalnych dodatkowo jednego lub kilku wejść przeznaczonych również dla diagnostyki, przy czym adresy w każdym zbiorze grup funkcjonalnych wejść różnią się od siebie, dzięki czemu przez wybranie wejścia diagnostycznego i pomiar znanych, lub w znany sposób sterowanych potencjałów i/lub prądów dołączonych do wejść diagnostycznych sprawdza się działanie układu adresowego wybierania wejść i grup funkcjonalnych wejść.

3. Sposób testowania według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że druga grupa testów przeznaczona do wykrywania ciągłych zwarcć komutatora polega na tym, że sygnały diagnostyczne podłączone są do wejść diagnostycznych układu sprzęgającego poprzez znane szeregowo i/lub równoległe rezystory, przez co uzyskuje się zmianę wartości sygnału napięciowego i/lub prądowego w zależności od tego, czy komutator sygnałów wejściowych pracuje prawidłowo, czy też wystąpiła awaria polegająca na ciągłym zwarciu kontaktów komutatora, a ponadto przy znajomości parametrów zastępczych źródeł sygnałów analogowych dołączonych do wejść analogowych systemu sprzężenia. a więc wydajności prądowej i/lub napięciowej oraz rezystancji wyjściowej, uzyskuje się możliwość stwierdzenia, w której grupie kontaktów nastąpiła awaria.

4. Sposób testowania według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że trzecia grupa testów, przeznaczona do sprawdzania rozkalibrowania się wartości przesunięcia poziomu odniesienia i/lub nachylenia charakterystyki przetwarzania wejściowej wartości analogowej na cyfrową wartość wyjściową polega na pomierzeniu rzeczywistych wartości przesunięcia, przy czym do przekroczenia granicy ostrzegawczej komputer uwzględnia stałe, zapisane w pamięci maszyny, wartości przesunięcia i/lub nachylenia, po przekroczeniu granicy ostrzegawczej alarmuje operatora i włącza podprogram korekcji uwzględniając rzeczywiste wartości przesunięcia i/lub nachylenia, natomiast po przekroczeniu granicy alarmowej uszkodzone wejścia analogowe układu zostają oznaczone jako niedostępne.

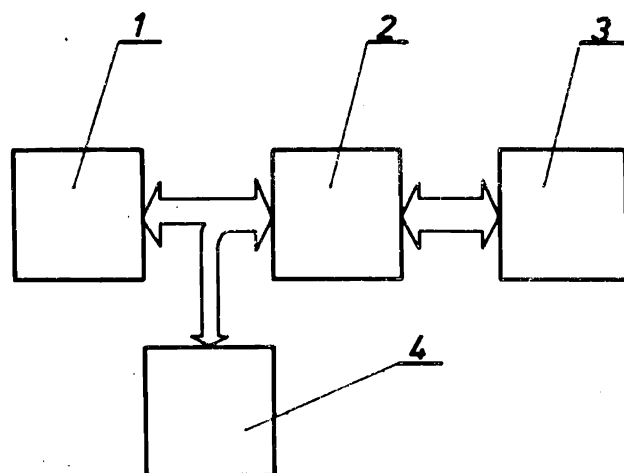


Fig. 1

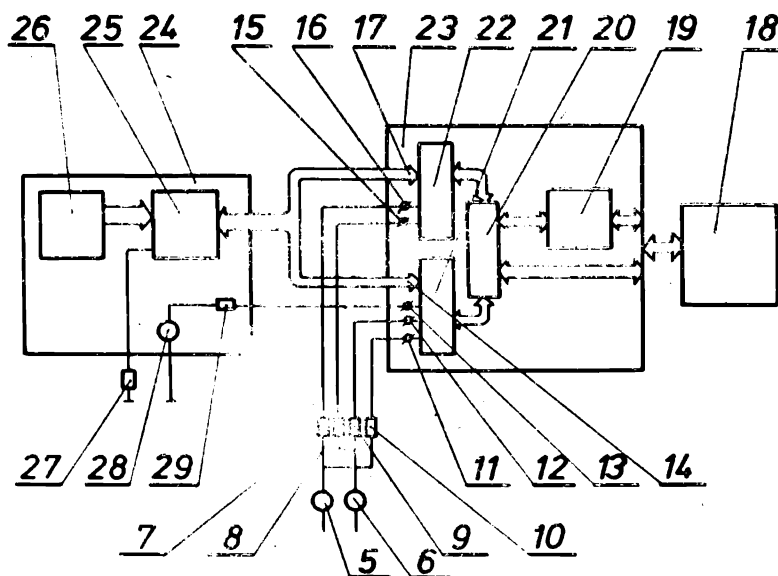


Fig. 2