



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 79 10 05 (P. 218780)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 81 04 10

Opis patentowy opublikowano: 1986 04 10



Int. Cl.³ G01R 33/00

Twórca wynalazku: Stanisław Plesowicz

Uprawniony z patentu: Zakład Urządzeń Automatyki Przemysłowej,
Sosnowiec (Polska)

**Sposób i układ do korekcji nieliniowości charakterystyk czujników
pomiarowych współpracujących z przetwornikiem wielkości
analogowej na częstotliwość**

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób korekcji nieliniowości charakterystyk czujników pomiarowych współpracujących z przetwornikiem wielkości analogowej na częstotliwość oraz układ do stosowania tego sposobu.

Znane są sposoby korekcji nieliniowości charakterystyk platynowych rezystorów termometrycznych oparte na podziale zakresu pomiarowego na kilka przedziałów korekcji, w których to sposobach charakterystykę liniową przetwornika analogowo-cyfrowego ustala się na wielkość równą nachyleniu charakterystyki rezystancji rezystora w funkcji temperatury, przy założeniu zerowego błędu na początku i końcu zakresu, a następnie w przedziałach pierwszej połowy zakresu odejmuje się określone ilości impulsów, zaś w przedziałach drugiej połowy temperaturowego zakresu dodaje się określoną ilość impulsów, co przedstawia opis patentowy nr 82 217.

Wadą znanego sposobu jest zasadnicze skomplikowanie elektronicznych układów realizujących znane sposoby, polegające na konieczności stosowania układów przełączających i układów opóźniających oraz obciążone są dużymi błędami aproksymacji charakterystyki czujnika termoelektrycznego, a tym samym pomiar temperatury obciążony jest dużym błędem.

Istotą wynalazku jest korekcja nieliniowości charakterystyki czujników pomiarowych z dużą dokładnością, przy pomocy prostych układów elek-

2

tronicznych w warunkach współpracy tych czujników, z przetwornikiem wielkości analogowej na częstotliwość.

Zadanie to zostało osiągnięte przez opracowanie sposobu, w którym stosujemy interpolację liniową czujnika pomiarowego po stronie analogowej, oraz układ korekcyjnego po stronie cyfrowej.

Na podstawie analizy charakterystyki czujnika pomiarowego przy założeniu dopuszczalnego błędu aproksymacji, dla uzyskania prostego układu elektronicznego i dużej dokładności interpolacji, wystarczy przyjąć dwa węzły interpolacji (x_1, y_1) i (x_2, y_2) i interpolować w tym zakresie charakterystykę po stronie analogowej, natomiast powyżej x_2 po stronie cyfrowej. Korekcja charakterystyki po stronie cyfrowej polega na odejmowaniu pewnej liczby impulsów N oraz na dodawaniu pewnej liczby impulsów M do ciągu impulsów uzyskiwanych na wyjściu przetwornika wielkości analogowej na częstotliwość, w czasie τ_0 zliczania w liczniku głównym, przy czym kryterium wyznaczania węzłów interpolacji (x_1, y_1) i (x_2, y_2) jest minimum impulsów N i M . Dla każdej wartości x_k wielkości mierzonej x , N i M przyjmują odpowiednie wartości N_k i M_k , gdzie N_k i M_k posiadają takie wartości, że różnica pomiędzy wskazaniem przyrządu i wartością wielkości mierzonej, nie przekracza dopuszczalnego błędu aproksymacji charakterystyki czujnika pomiarowego. Przy czym dla niektórych czujników pomiarowych lub przy

wąskim zakresie pomiarowym przyrządu, może nie wystąpić potrzeba jednoczesnego stosowania, dodawania i odejmowania impulsów, a wystarczy stosowanie tylko dodawania lub tylko odejmowania.

Rozwiązanie według wynalazku umożliwia przeprowadzenie korekcji charakterystyki czujnika pomiarowego w prosty sposób, przy dużej dokładności aproksymacji, przy zastosowaniu prostych układów elektronicznych. Wynalazek został przedstawiony w przykładzie wykonania za pomocą rysunku, na którym przedstawiono schemat blokowy układu do stosowania sposobu według wynalazku, w przypadku stosowania wynalazku do korekcji charakterystyki czujnika termoelektrycznego typu NiCr-NiAl.

W sposobie według wynalazku dla węzłów interpolacji liniowej (x_1, y_1) i (x_2, y_2) w oparciu o charakterystykę czujnika pomiarowego, dla każdej wartości x_k wielkości mierzonej x określa się liczbę odejmowanych impulsów N_k i liczbę dodawanych impulsów M_k do ciągu impulsów wyjściowych z przetwornika wielkości analogowej na częstotliwość w czasie τ_0 zliczania w liczniku głównym przyrządu, a następnie koryguje się ciąg impulsów z przetwornika wielkości analogowej na częstotliwość o liczbę impulsów odejmowanych N_k i dodawanych M_k .

Układ do stosowania sposobu według wynalazku jest utworzony z liczników (1, 2, 3 i 9) z blokiem pamięci (4), komparatorów (5 i 6) oraz układu odejmujących (7) z układem dodającym (8).

Ciąg impulsów binarnych (a) wytworzony w przetworniku wielkości analogowej na częstotliwość podawany jest na wejście (b) pierwszego licznika binarnego (1) oraz na wejście (1) układu odejmującego (7), a sygnał przeniesienia z pierwszego licznika binarnego (1) podawany jest na wejście (c) drugiego licznika binarnego (2), natomiast sygnały wyjściowe z pierwszego licznika binarnego (1) podane są na wejście (e) bloku pamięci (4), a na wejście (f) sygnały wyjściowe drugiego licznika binarnego (2). Sygnał przeniesienia drugiego licznika binarnego (2) połączony jest z wejściem (d) trzeciego licznika binarnego (3), którego wyjścia podane są na wejście (g) pierwszego komparatora (5), zaś na wejście (h) część sygnałów wyjściowych bloku pamięci (4). Natomiast w drugim komparatorze (6) porównywane są sygnały wyjściowe z trzeciego licznika binarnego (3) podawane na wejście (j), z pozostałą częścią sygnałów wyjściowych bloku pamięci (4) podaną na wejście (k).

Sygnał wyjściowy z drugiego komparatora (6) podawany jest do układu odejmującego (7) na wejście (k), a jego sygnał wyjściowy podawany jest na wejście (m) układu dodającego (8), na którego wejście (l) podano sygnał wyjściowy z pierwszego komparatora (5). Wyjście układu dodającego (8), na którego wejście (l) podano sygnał wyjściowy z pierwszego komparatora (5). Wyjście układu dodającego (8) połączone jest z wejściem (p) czwartego licznika (9), a sygnał przeniesienia tego licznika jest sygnałem wyjściowym układu korekcyjnego.

Liczniki (1, 2, 3 i 9) zerowane są impulsem zerującym (z).

Działanie układu według wynalazku przebiega następująco. Ciąg impulsów binarnych (a) podawany jest na wejście (b) pierwszego licznika binarnego (1) oraz na wejście (1) układu odejmującego (7). Natomiast sygnał przeniesienia pierwszego licznika binarnego (1) podawany jest na wejście (c) drugiego licznika binarnego (2), którego sygnał przeniesienia podany jest na wejście (d) trzeciego licznika binarnego (3). W ten sposób impulsy sygnału (a) zliczane są w licznikach binarnych (1, 2 i 3). Sygnały wyjściowe z liczników binarnych (1 i 2) podawane są na wejście bloku pamięci (4), w którym zaprogramowane są korekty czujnika pomiarowego.

Drugi komparator (6) porównujący część sygnałów wyjściowych z bloku pamięci (4) podanych na wejście (i) oraz sygnały wyjściowe trzeciego licznika binarnego (3) podane na wejście (j), wygenerowuje sygnał równości wejść (i i j) w postaci impulsu podawanego na wejście (k) układu odejmującego, w którym odejmowany on jest od ciągu impulsów (a) podawanych na wejście (1). Podobnie pierwszy komparator (5) porównuje część sygnałów wyjściowych z pamięci (4) podawanych na wejście (h) oraz sygnały wyjściowe trzeciego licznika binarnego (3) podane na wejście (g) i wygenerowuje sygnał równości wejść (h i g). Impuls ten podany na wejście (l) układu dodającego (8) dodawany jest do ciągu impulsów wyjściowych układu odejmującego podawanych na wejście (m).

Czwarty licznik (9) zlicza impulsy wyjściowe układu dodającego (8) podane na wejście (p), a sygnał przeniesienia tego licznika jest sygnałem wyjściowym układu korekcyjnego. Liczniki (1, 2, 3 i 9) zerowane są impulsem zerującym (z).

Układ będący przedmiotem wynalazku może znaleźć zastosowanie w cyfrowym mierniku temperatury oraz w cyfrowych miernikach innych wielkości fizycznych i w przetwornikach analogowo-cyfrowych.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób korekcji nieliniowości charakterystyk czujników pomiarowych współpracujących z przetwornikiem wielkości analogowej na częstotliwość, **znamienny tym**, że dla węzłów interpolacji liniowej (x_1, y_1) i (x_2, y_2) , w oparciu o charakterystykę czujnika pomiarowego, dla każdej wartości x_k wielkości mierzonej x określa się liczbę odejmowanych impulsów N_k i liczbę dodawanych impulsów M_k do ciągu impulsów wyjściowych z przetwornika wielkości analogowej na częstotliwość w czasie τ_0 zliczania w liczniku głównym przyrządu, a następnie koryguje się ciąg impulsów wyjściowych z przetwornika wielkości analogowej na częstotliwość o liczbę impulsów odejmowanych N_k i dodawanych M_k .

2. Układ do korekcji nieliniowości charakterystyk czujników pomiarowych współpracujących z przetwornikiem wielkości analogowej na częstotliwość utworzony z liczników, bloku pamięci, komparatorów, układu odejmującego i układu dodającego, **znamienny tym**, że wejście układu korekcyjnego połączone jest z wejściem (b) pierwszego licznika binarnego (1) oraz z wejściem (1) układu odejmującego (7), a sygnał przeniesienia z pierwszego licznika

nika binarnego (1) połączony jest z wejściem (c) drugiego licznika binarnego (2), natomiast sygnały wyjściowe z pierwszego licznika binarnego (1) podane są na pierwsze wejście (e) bloku pamięci (4), a na drugie wejście (f) sygnały wyjściowe drugiego licznika binarnego (2), którego sygnał przeniesienia połączony jest z wejściem trzeciego licznika binarnego (3), którego wyjścia podane są na pierwsze wejście (g) pierwszego komparatora (5), zaś na drugie wejście (h) część sygnałów wyjściowych bloku pamięci (4), natomiast drugi komparator (6) podłączony ma na pierwsze wejście (j) sygnały wyjściowe

we z trzeciego licznika binarnego (3), a pozostałe sygnały wyjściowe bloku pamięci (4) na drugie wejście (l), zaś wyjście drugiego komparatora (6) połączone jest z wejściem (k) układu odejmującego (7), a jego wyjście połączone jest z wejściem (n) układu dodającego, na którego wejście (l) podłączono sygnał wyjściowy z pierwszego komparatora (5), a do czwartego licznika (9) dołączono wyjście układu dodającego (8), a sygnał przeniesienia (r) tego licznika jest sygnałem wyjściowym układu korekcyjnego, przy czym liczniki (1, 2, 3 i 9) zerowane są impulsem zerującym (z).

