



Patent dodatkowy  
do patentu nr \_\_\_\_\_

Zgłoszono: 28.09.78 (P. 209960)

Pierwszeństwo: \_\_\_\_\_

Zgłoszenie ogłoszono: 30.07.79

Opis patentowy opublikowano: 15.03.1982

Int. Cl.<sup>2</sup>

G01F 1/50

Twórcy wynalazku: Wincenty Boroń, Edward Szkultecki, Bronisław Wyczałkowski

Uprawniony z patentu: Instytut Automatyki Systemów Energetycznych, Wrocław (Polska)

### Sposób pomiaru natężenia przepływu gorącego suchego powietrza w kanałach zwężkowych oraz układ do pomiaru natężenia przepływu gorącego suchego powietrza w kanałach zwężkowych

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób pomiaru natężenia przepływu gorącego suchego powietrza w kanałach zwężkowych oraz układ do stosowania tego sposobu w kotłach parowych bloków energetycznych.

Znany jest sposób pomiaru natężenia przepływu gorącego suchego powietrza, w którym dla przeliczenia obliczeniowego natężenia przepływu na przepływ rzeczywisty wprowadza się współczynnik korekcji, stanowiący iloraz korygowanej wartości natężenia przepływu i jego wartości niekorygowanej, przy czym w tym przypadku jest to pierwiastek ilorazu wartości obliczeniowej temperatury przed organem spiętrzającym i wartości rzeczywistej tej temperatury.

Znanym z literatury patentowej przykładem układu do pomiaru natężenia przepływu gorącego powietrza jest rozwiązanie przedstawione w opisie patentowym ZSRR Nr 627327 pt. „Raschodomier gaza”.

Przepływomierz według tego wynalazku zawiera oprócz organu spiętrzającego, dodatkowy wzmacniacz separacyjny, dwubiegunowe źródło zasilania, przetwornik pomiarowy ciśnienia, przetwornik pomiarowy ciśnienia różnicowego, czujnik temperatury, wzmacniacz separacyjny, wzmacniacz operacyjny, wzmacniacz skalujący oraz dzielniki napięcia, wtórnik emiterowy, oporniki i diody.

Masowe natężenie przepływu gazu wyznaczone jest z zależności liniowej, do której wprowadzono

2

współczynnik wymiarowy, dwa współczynniki proporcjonalności oraz poprawkę wyznaczaną w odniesieniu do ciśnienia różnicowego, zaś napięcie odniesienia porównywane jest z sygnałem napięciowym ciśnienia różnicowego i na tej podstawie określana jest wartość poprawki oraz wartości wyrażenia określającego masowe natężenie przepływu gazu. Zależnie od wartości sygnału napięciowego ciśnienia różnicowego zakres pomiarowy podzielono na trzy części, w których uwzględnia się wyrazy zależności określającej masowe natężenie przepływu gazu, przy czym przez dobór wartości napięcia odniesienia określa się moment uwzględniania poprawki.

Celem wynalazku jest podanie sposobu i układu, pozwalającego na bezpośredni pomiar rzeczywistej wartości masowego natężenia przepływu gorącego suchego powietrza w kanałach zwężkowych.

Sposób według wynalazku polega na tym, że sygnał napięciowy pierwiastka z ciśnienia różnicowego, mierzonego na zwężce, podawany jest na wejście członu mnożącego a sygnał napięciowy temperatury, mierzonej przed zwężką, podawany jest na wejście przetwornika nieliniowego. Wyjściowy sygnał napięciowy z przetwornika jest podawany na drugie wejście członu mnożącego, na wyjściu którego otrzymuje się sygnał napięciowy, stanowiący iloczyn obu sygnałów napięciowych podanych na jego wejścia. Sygnał ten jest następnie mnożony przez stałą wartość w inwerterze a

wyjściowy sygnał z inwertera zamieniany jest w separatorze wyjściowym na sygnał prądowy, proporcjonalny do natężenia przepływu gorącego suchego powietrza.

Istotnym elementem układu według wynalazku jest uniwersalny przetwornik nieliniowy, w którym zaprogramowana jest zależność pierwiastka z gęstości gorącego suchego powietrza od temperatury tego powietrza przed zwężką. Zależność ta obejmuje szeroki zakres temperatur od 273,15K do 673,15K.

Korzystnym skutkiem wynalazku jest bezpośredni pomiar rzeczywistej wartości natężenia przepływu gorącego suchego powietrza przy szerokim zakresie temperatur.

Przykład wykonania wynalazku jest bliżej wyjaśniony na rysunku, który przedstawia schemat ideowy układu.

Sygnał prądowy  $P1$  temperatury  $t_1$  powietrza, mierzonej przed zwężką, jest zamieniany w separatorze wejściowym  $S1$  na sygnał napięciowy, który wprowadzany jest na wejście przetwornika nieliniowego  $G$ . Na wyjściu tego przetwornika pojawia się sygnał napięciowy pierwiastka z gęstości suchego gorącego powietrza, podawany następnie na wejście członu mnożącego  $B$ . Jednocześnie sygnał prądowy  $P2$  pierwiastka z różnicy ciśnień  $\Delta p$  mierzonej na zwężce jest zamieniany w separatorze wejściowym  $S2$  na sygnał napięciowy, podawany następnie na drugie wejście członu mnożącego  $B$ , w którym mnożone są oba sygnały napięciowe podane na jego wejścia. Wyjściowy sygnał z członu mnożącego  $B$  mnożony jest w inwerterze  $I$  przez stałą wartość  $k$ , dobraną odpowiednio do zadanej wartości masowego natężenia przepływu powietrza. Sygnał wyjściowy inwertera zamieniany jest w separatorze wyjściowym  $S3$  na sygnał prądowy  $V$ , proporcjonalny do natężenia przepływu gorącego suchego powietrza.

W przetworniku nieliniowym  $G$  zaprogramowa-

na jest zależność pierwiastka z gęstości gorącego suchego powietrza od temperatury tego powietrza przed zwężką, przy czym zależność ta obejmuje szeroki zakres temperatur od 273,15K do 673,15K.

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób pomiaru natężenia przepływu gorącego suchego powietrza w kanałach zwężkowych, w którym wytwarzany jest sygnał napięciowy odpowiednio do ciśnienia różnicowego i do temperatury czynnika, **zamienny tym**, że sygnał napięciowy pierwiastka z ciśnienia różnicowego ( $\Delta p$ ) mierzonego na zwężce, podaje się na wejście członu mnożącego ( $B$ ) a sygnał napięciowy temperatury ( $t_1$ ) mierzonej przed zwężką podaje się do przetwornika nieliniowego ( $G$ ) i następnie na drugie wejście członu mnożącego ( $B$ ), w którym mnożone są oba sygnały podane na jego wejścia, przy czym wyjściowy sygnał członu mnożącego ( $B$ ) mnoży się w inwerterze ( $I$ ) przez stałą wartość ( $k$ ) i po przejściu przez separator wyjściowy ( $S3$ ) zamienia na sygnał prądowy ( $V$ ).

2. Układ do pomiaru natężenia przepływu gorącego suchego powietrza w kanałach zwężkowych, zawierający czujnik temperatury, przetwornik pomiarowy ciśnienia różnicowego oraz elektroniczne człony przetwarzania danych, w którym prądowe sygnały wejściowe zamieniane są na sygnały napięciowe stanowiące sygnały robocze członów elektronicznych, **znamienny tym**, że zawiera uniwersalny przetwornik nieliniowy ( $G$ ), w którym zaprogramowana jest zależność pierwiastka z gęstości powietrza od temperatury ( $t_1$ ) tego powietrza przed zwężką, przy czym przetwornik ( $G$ ) ten jest połączony z inwerterem ( $I$ ) poprzez człon mnożący ( $B$ ).

3. Układ według zastrz. 2, **znamienny tym**, że zależność zaprogramowana w przetworniku nieliniowym ( $G$ ) obejmuje szeroki zakres temperatur od 273,5 K do 673,15 K.

