

Wojciech DENEGA, Lech DOBROWOLSKI

Lech MAŃKOWSKI, Andrzej PUSZER

Instytut Energetyki Paliwowej

ZASTOSOWANIE ETO DO SPORZĄDZANIA BILANSU GAZU I ROZLICZANIA ODBIORCÓW

Streszczenie. W artykule przedstawiono projekt zastosowania ETO do sporządzania bilansu pobranego gazu przez odbiorcę przemysłowego. Podano zasadę przygotowania informacji wejściowej do EMC przy użyciu opracowanego w IEP elektronicznego rejestratora przepływu i dekodera współpracującego z dziurkarką taśmy oraz algorytm obliczeń bilansowych.

1. Wstęp

Stosowany w gazownictwie do celów bilansowych zwięzły pomiar rozliczeniowy gazu z analogową rejestracją mierzonych wielkości wymaga planimetriowania wykresu $\sqrt{\Delta p(\tau)}$ i stosowania uśrednionych wartości parametrów korygujących strumień objętościowy gazu. Metoda ta przy właściwym doborze aparatury pomiarowej i dużej staranności obliczeń daje wyniki różniące się o 2-3% od wartości rzeczywistej i nie jest pozbawiona błędów systematycznych [2].

Omawiany problem wynika z konkretnego zapotrzebowania przemysłu gazowniczego na zastosowanie ETO do sporządzania bilansu pobranego gazu, ze względu na konieczność uwzględnienia w nim informacji o [3]:

- ilości pobranego gazu i charakterze poboru,
- ciśnieniu gazu w rurociągu dosyłowym,
- respektowaniu przez odbiorcę zarządzanych centralnie ograniczeń poboru gazu,
- czasie trwania poboru gazu przy obniżonym ciśnieniu dostawy i przekroczenia przyznanego limitu poboru gazu.

Zastosowanie ETO zapewniłoby:

- szybkie sporządzenie bilansu ilości pobranego gazu, pozbawionego systematycznych błędów obliczeń w dowolnym okresie rozrachunkowym,
- sporządzenie rachunku przy użyciu EMC,
- zmianę struktury zatrudnienia w przedsiębiorstwie dystrybucyjnym gazu.

Zastosowanie ETO do pomiarów rozliczeniowych możliwe jest przez budowę kompleksowego systemu telemetrii lub wykorzystania pośrednich nośników in-

formacji do rejestracji mierzonych wielkości i dalsze ich przetwarzanie i centrum obliczeniowym.

W artykule omówiono wariant wykorzystania pośrednich nośników informacji i ich przetwarzanie w centrum obliczeniowym.

2. Elektroniczny rejestrator przepływu ERP

Każdy przepływomierz zwężkowy może być wyposażony w analogowy przetwornik sygnału elektrycznego. Możliwość tę wykorzystano w budowie ERP, przetwarzającego analogowy sygnał elektryczny na informację cyfrową.

Przy zwężkowym pomiarze rozliczeniowym gazu obowiązuje równanie (1):

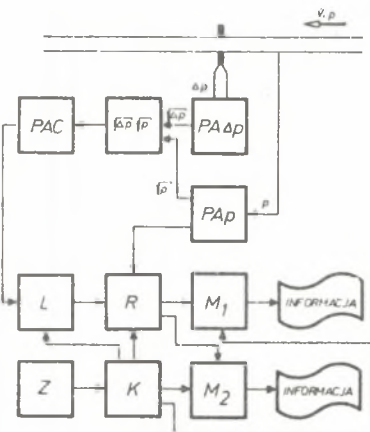
$$\dot{V}_n = K_z \sqrt{\Delta p} \sqrt{\frac{p}{p_0} \cdot \frac{T_0}{T} \cdot \left(\frac{S_0}{S}\right)} \cdot T \quad (1)$$

Większość stacji pomiarowych wyposażonych jest jedynie w rejestrujący przepływomierz i manometr. w związku z czym przyjęto, że ERP rejestrować będzie wielkość a_1

$$a_1 = k \int \sqrt{p_2 \Delta p} \cdot dt \quad (2)$$

proporcjonalną do ilości przepływającego gazu w wybranym przedziale czasu.

Schemat blokowy ERP przedstawiono na rys. 1.



Rys. 1. Schemat blokowy elektronicznego rejestratora przepływu ERP

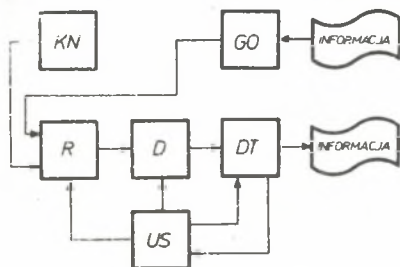
Analogowe sygnały elektryczne z przetworników: przepływomierza ($PA \Delta p$) i manometru (PAp) wprowadzone są do bloku iloczynowego. W układzie przetwornika napięcie-częstotliwość (PAC) sygnał analogowy zostaje przekształcony na impulsy o częstotliwości proporcjonalnej do wartości sygnału wejściowego. Impulsy te zliczane są w liczniku (L) w zadanym przedziale czasu wg zależności (2). Z chwilą zakończenia całkowania elektroniczny komutator (K) współpracujący z wewnętrznym zegarem (Z), steruje przepisaniem zawartości licznika do rejestru (R) i wyzerowaniem licznika. Zgodnie z założeniami do rejestru wprowadzany jest również sygnał logiczny o wartości ciśnienia gazu w rurociągu-

gu. W czasie kolejnego okresu całkowania sygnału wejściowego, komutator steruje przepięsaniem zawartość rejestru na taśmę magnetyczną (M_1) w szeregowej notacji binarnej w kodzie BCD.

Rejestracja informacji cyfrowej w torze (M_1) trwa 24 godziny, po czym następuje samoczynne przełączenie na bliźniaczy tor (M_2).

3. Dekoder

Informacja o poborze gazu przesyłana jest do centrum obliczeniowego, gdzie na stanowisku przygotowania danych dokonuje się dekodowania notacji binarnej na informację w kodzie dysponowanej EMC. Do tego celu służy dekodery, którego schemat blokowy przedstawiono na rys. 2.



Rys. 2. Schemat blokowy dekodera

numeru punktu pomiarowego poprzez klawiaturę numeryczną (KN współpracującą z rejestrem.

Informacja cyfrowa odczytana z taśmy magnetycznej przez głowicę (GO) przepisywana jest do rejestru buforowego (R) o pojemności 1-słowa 16-bitowego i dekodowana w bloku (D) BCD/ISO7. Odczytem, rejestracją i dekodowaniem informacji steruje układ (US), współpracujący za pośrednictwem sygnałów komunikacyjnych z dziurkarką (DT).

Dla rozróżnienia taśm magnetycznych z różnych punktów pomiarowych przed rozpoczęciem dekodowania następuje wpisanie

4. Algorytm obliczeń bilansowych

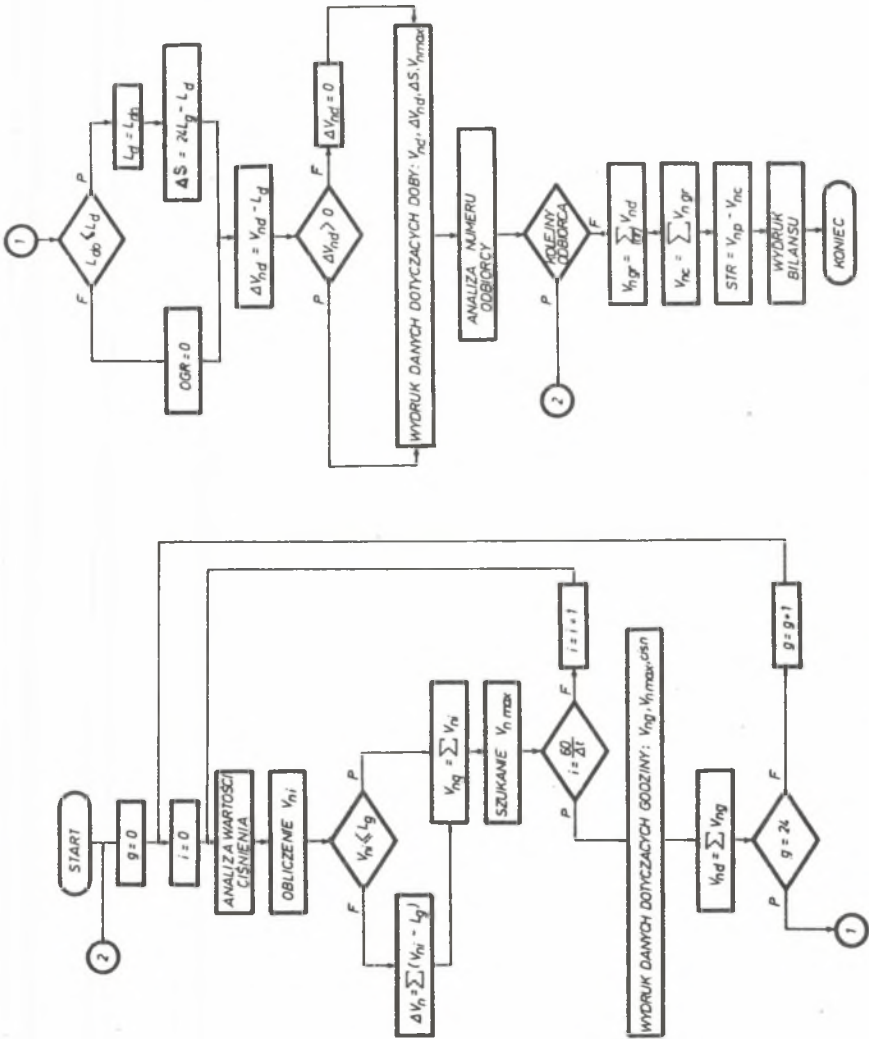
Podstawą do opracowania algorytmu i programu są:

- sposób rozliczania odbiorców wg taryfy opłat za gaz.
- dane uzyskane z pomiaru i wartości stałe.

Zgodnie z taryfą gazową, całkowitą opłatę dla odbiorcy przemysłowego można przedstawić:

$$C_c = (C_{st} + C_z + D_h + D_{max} - B_p - B_c) w + D_d \quad (3)$$

jako funkcję opłaty stałej i zmiennej, uwzględniających ilość i charakter poboru gazu.



Rys. 3. Algorytm dobowego bilansu gazu

Podstawą do obliczenia tych cpał jest ilořć gazu obliczona przez EMC na podstawie zależności 2:

$$V_{ni} = K_z \frac{1}{k} \sqrt{\frac{1}{P_0} \frac{T_0}{T} \left(\frac{P_0}{P}\right)_{p,T} a_i} \quad (4)$$

Rzeczywisty cykl obliczeń odbywa się w dwóch etapach:

- bilansu dobowego poboru gazu,
- rozliczenia miesięcznego poboru gazu przez odbiorców.

W bilansie dobowym realizuje się:

- zestawienie dobowego bilansu dla dystrybutora gazu,
- sporządzenie zapisu przebiegu poboru gazu przez poszczególnych odbiorców,
- obliczanie wielkości niezbędnych do miesięcznego, finansowego rozliczenia odbiorcy gazu.

W rozliczeniu miesięcznym odbiorcy dokonuje się:

- zestawienia i podsumowania wielkości charakteryzujących pobór gazu w poszczególnych dobach miesiąca (obliczonych w I etapie),
- obliczenia należności na pobrany gaz i wydruk rachunku.

Na rys. 3 przedstawiono dla przykładu algorytm dobowego bilansu gazu.

5. Wnioski

1. Wykorzystanie EMC stwarza możliwość znacznego przyspieszenia prac biurowych oraz sporządzenia bilansów w dowolnym okresie rozrachunkowym.

2. Duża pojemność pamięci EMC i szybkość działania umożliwia korekcję błędów pomiarów w oparciu o zaprogramowane charakterystyki przyrządu pomiarowego, każdorazowo przed rozpoczęciem cyklu obliczeń bilansowych, niezależnie od metody pomiaru.

3. Zastosowanie innej metody pomiaru ilości pobranego gazu nie upraszcza cyklu obliczeń i nie eliminuje konieczności stosowania ERP.

4. ERP dokonuje całkowania rzeczywistej funkcji przepływu w zadanym przedziale czasu oraz rejestracji informacji cyfrowej w zadanym okresie.

5. Powierzenie EMC zadania korygowania rzeczywistej funkcji przepływu do warunków normalnych upraszcza budowę ERP.

Oznaczenia

- Bo - bonifikata za stosowanie się do ograniczenia poboru gazu,
Bp - bonifikata za niepobrany gaz z powodu obniżonego ciśnienia,
Cc - opłata całkowita,
Cst - opłata stała wynikająca z umowy o dostawie gazu,
Cz - opłata zmienna zależna od rzeczywistego poboru gazu,
Dd - opłata dodatkowa za pobrany gaz ponad limit dobowy,
Dh - opłata dodatkowa za gaz pobrany ponad limit godzinowy,
Dmax - opłata dodatkowa za przekroczenie limitu godzinowego,
g - wskaźnik kolejnej godziny w dobie,
i - wskaźnik kolejnej informacji o przepływie,
k - stała ERP,
K_Z - stała zwężki,
L - limit poboru gazu,
p - ciśnienie,
t - czas,
T - temperatura,
V - objętość gazu,
* V - strumień objętościowy,
w - poprawka uwzględniająca zmianę W_d gazu,
OGR - ograniczenie poboru,
STR - straty gazu,
 ΔS - niepobrana ilość gazu wskutek wprowadzenia ograniczenia,
/c - odnosi się do wielkości całkowitych,
/d - odnosi się do wielkości dotyczących doby,
/do - odnosi się do wielkości dotyczących doby objętych ograniczeniem,
/gr - odnosi się do wielkości dotyczących grupy odbiorców,
/g - odnosi się do wielkości dotyczących godziny,
/n - odnosi się do wielkości w warunkach normalnych,
/p - odnosi się do wielkości dotyczących podaży gazu,
/o - odnosi się do parametrów obliczeniowych zwężki.

LITERATURA

- [1] Puszer A., Dobrowolski L., Denega W., Mańkowski L., Szymczyk K.: Projekt, wykonanie i badania konwertera analogowo-cyfrowego współpracującego z przepływomierzem gazowym oraz opracowanie programu dla mini-komputera MKJ 25 do bilansowania zużycia gazu przez odbiorców. Praca naukowo-badawcza IEP, Dąbrowa Górnicza, wrzesień 1977.
- [2] Stańczak J.: Rozliczeniowe pomiary przepływów gazu. "Gaz, Woda i Technika Sanitarna" 1976, nr 6 T.L, s. 168-171.
- [3] "Taryfa gazowa G-Z/75 dla odbiorców przemysłowych i miast" Wydawnictwo Katalogów i Cenników, Warszawa 1975.

ПРИМЕНЕНИЕ ЭВМ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ БАЛАНСА ГАЗА
И ВСТРЕЧНОГО РАСЧЁТА ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Р е з ю м е

В статье представлен проект применения ЭВМ для составления баланса, использованного промышленным потребителем газа. Дан принцип подготовки входной информации для ЭВМ при использовании разработанного в Институте теплотехники электронного регистратора течения газа и дешифратора, сотрудничающего с перфоратором ленты, а также алгоритм балансовых расчётов.

A DIGITAL TECHNIQUE METHOD FOR GAS BALANCING ACCOUNTS
AND GAS CONSUMER CLEARANCE ACCOUNTS

S u m m a r y

A proposal of a digital technique method for balancing accounts of gas spent by the industrial consumer is presented in the paper. Principles are shown of preparatory treatment of the input data for a computer by an electronic flow recorder and a decoder.

Both the devices worked out and made in the Institute of Fuel Energy, are intended to cooperate with a tape punch. An algorithm of the balance accounts has been provided for as well.