

# RBM 2000

Strona 1/5

## Wprowadzenie:

Analizator gazów powstał w wyniku współpracy z instytutem BFI (Betriebsforschungsinstitut, Düsseldorf).

Urządzenie to pozwala na dokonywanie szybkich i dokładnych pomiarów własności palnych gazów.

Do mierzonych parametrów należą: gęstość normalna, minimalne zapotrzebowanie powietrza, wartość opałowa lub kaloryczność i liczba Wobbe'go.

Równoległe do analizatora RBM 2000 rozwinięto urządzenie RDM 2000 do pomiaru gęstości gazów. Analizator RDM pracuje jednakże bez spalania gazów.

Analizator wyróżnia się krótkim czasem reakcji ( $T_{90} = 9$  sec) i bardzo dużą dokładnością pomiaru ( $<1$  %). Przy gazie ziemnym osiągnięto nawet większą dokładność ( $< 0.7$  %).

W urządzeniu do pomiaru gęstości czas reakcji jest jeszcze krótszy ( $T_{90} = 5$  sec), co zostało widocznie zobrazowane na wykresie na ostatniej stronie.

Obydwa analizatory są niezależne od temperatury otoczenia i ciśnienia, jednakże ze względu na zastosowane układy elektroniczne powinny być zabudowywane w pomieszczeniach o normalnej temperaturze.

Inną zaletą urządzeń jest wysoka stabilność pomiaru.

Zasada, na podstawie której dokonywany jest pomiar należy do zasad niekalorycznych. Mierzone zostają własności fizykalne gazów palnych, tj. średnia gęstość, średnia masa molowa i pozostałość tlenu.

Analizator był od dwóch lat testowany w dużym zakładzie petrochemicznym.

Udoskonalenia w zakresie elektroniki pozwoliły na uzyskanie produktu łatwego w obsłudze.

Jako sygnały wyjściowe analizatora stoją do dyspozycji następujące parametry: Liczba Wobbe'go  $W_u$  (lub  $W_o$ ), wartość opałowa  $H_u$  (lub kaloryczność  $H_o$ ), minimalne zapotrzebowanie powietrza  $l_{min}$  (Opcja) i gęstość względna  $d$  (lub normalna  $\rho_n$ ), wszystkie w postaci prądu 4 - 20 mA.

# RBM 2000

Strona 2/5

## Zastosowanie:

Urządzenie znajduje zastosowanie do kontroli jakości dostarczanego gazu ziemnego. Dzięki wysokiej stabilności pomiaru i możliwej automatycznej kalibracji urządzenie pozwala na prowadzenie analizy w sposób ciągły.

Analizator nadaje się doskonale do sterowania procesami spalania, w których wymagane jest szybkie wyrównywanie wahań jakości gazu.

Analizator znajduje również zastosowanie do pomiarów własności gazów w przemyśle petrochemicznym, gdzie przeważnie dokładny ich skład nie jest w ogóle znany.

Dzięki czterem zakresom pomiarowym urządzenie nadaje się również doskonale do pomiaru gazów o niskiej wartości opałowej, np. gazu wielkopieczowego.

Analizator znajduje również zastosowanie w koksowniach. W przypadku gazu koksowniczego zalecamy używanie naszego układu przygotowania gazu do pomiaru.

### Ogólnie:

Gazy odpadowe, takie jak gaz koksowniczy, wielkopieczowy, procesowy zostają zmieszane z gazem ziemnym i służą do opalania kotła energetycznego.

### Zastosowanie:

Gazy o zmiennym składzie muszą być mierzone w sposób szybki, dokładny i ciągły oraz muszą pozwalać na dokonywanie regulacji.

### Najważniejsze parametry:

Wartość opałowa lub kaloryczność, gęstość, minimalne zapotrzebowanie powietrza przy pomocy RBM 2000 .

## Zasada działania

# RBM 2000

Strona 3/5

Do ustalenia własności palnych w sposób ciągły wykorzystuje się dwie wielkości pomiarowe.

Z jednej strony mierzy się pozostałość tlenu w spalinach, a z drugiej częstotliwość z jaką drga gaz przy przepływie przez tzw. puszczalkę organową.

Do analizatora doprowadza się próbkę gazu w ilości ok. 100 l/h.

Gaz przepływa najpierw przez puszczalkę, gdzie wytwarza drgania o częstotliwości zależnej od prędkości rozchodzenia się dźwięku w gazie. Częstotliwość ta odbierana jest przez mikrofon z napięciowym sygnałem wyjściowym. Przy udziale pomiaru temperatury zostaje obliczona gęstość z następującej zależności:

Stała K (Współczynnik proporcjonalności) zostaje ustalona poprzez kalibrację.

W drugiej fazie pomiaru gaz zostaje najpierw zmieszany z powietrzem, a następnie spalony całkowicie w komorze spalania. Na końcu komory znajduje się czujnik  $ZrO_2$ , który mierzy pozostałość tlenu w spalinach.

Minimalne zapotrzebowanie powietrza uzyskuje się z bilansu tlenu.

Ponieważ ilość powietrza do spalania i strumień gazu utrzymywane są na stałym poziomie, minimalne zapotrzebowanie powietrza można wyliczyć z pozostałości tlenu w spalinach. Wartość opałowa i liczba Wobbe'go zostają ustalone w empirycznej korelacji w zależności od minimalnego zapotrzebowania powietrza i gęstości gazu.

Do dyspozycji stoją 4 różne korelacje: dla gazów mocnych (np. mieszaniny butan/powietrze), gazów ziemnych, koksowniczych i słabych (wielkopieczowe).

Korelacje te ustawione są fabrycznie.

Sygnały pomiarowe są przesyłane do dalszego przetwarzania w jednostce pomiarowo-sterującej. W niej wyliczane są poszczególne parametry, uzyskiwane w postaci sygnałów analogowych 4 – 20 mA.

Jednostka elektroniczna służy również do sterowania analizatorem. Np. w przypadku zaniku gazu lub powietrza zostaje automatycznie odcięty dopływ gazu.

Dzięki automatycznej zapalarni mieszanina gazowo-powietrzna zostaje automatycznie zapalona w komorze spalania.

Klawiatura frontowa pozwala na łatwe dokonywanie nastaw poszczególnych parametrów. Cały program zachowany jest w układzie EPROM. Dzięki temu uzyskuje się możliwość jego stałej aktualizacji.

# RBM 2000

Strona 4/5

## Budowa

### Schemat budowy analizatora:

### Dane techniczne

#### Typ: RBM 2000

Zabudowa naścienna : 780 x 600 x 350 mm (H x B x T)  
Wizualizacja danych: wyświetlacz LCD: 16 linijek po 40 znaków łatwa obsługa

Dokładność pomiaru : < 1.0 % wartości końcowej zakresu  
- na gazie ziemnym: : < 0.7 % wartości końcowej zakresu

Czas reakcji :  $T_{50} = 4 \text{ sec}$   
 $T_{90} = 10 \text{ sec}$

#### Wyjścia:

Wartość opałowa : 4 - 20 mA (opcja – Kaloryczność)

Liczba Wobbe'go : 4 - 20 mA

Gęstość : 4 - 20 mA

Min. zapotrzeb. powietrza: 4 - 20 mA (Opcja)

Zasilanie elektr. : 230 V / 50 Hz (również 115 V / 60 Hz)

Przyłącze gazu :  $\varnothing 6 (8) \text{ mm}$

Ciśn. gazu na wejściu: 20 mbar

Jakość gazu : suchy i czysty

Przyłącze powietrza : Sprężone powietrze 1,5 bar +/- 0.3 bar  
ok. 8 m<sup>3</sup>/h jako powietrze do spalania i chłodząc