

2. KG

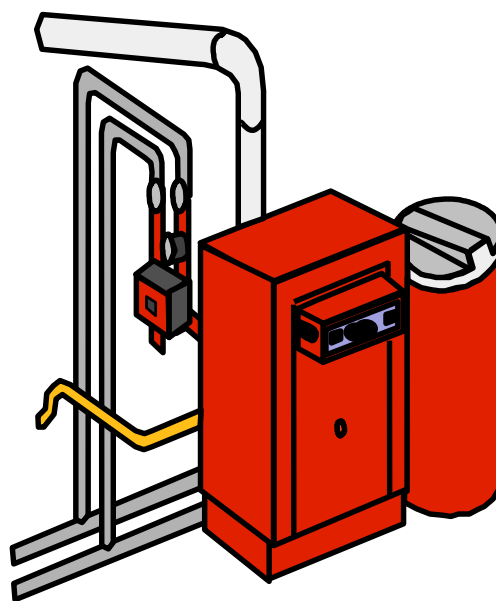
BADANIE KOTŁA ATOLA 17 Z PODGRZEWACZEM C.W.U. F-MY VIESSMANN

Dane techniczne kotła Atola 17 automat:

Nominalna moc grzewcza	11-17 kW
Wymagane ciśnienie	3 Pa
Temperatura spalin	95°C
Strumień masy spalin	55 kg/h
Zawartość CO ₂	4.6 %
Sprawność normatywna	89.0 %
Zużycie gazu GZ 50	1.90 m ³ /h
Pobór mocy 220V/50Hz	90 W

Gabaryty kotła:

Wysokość	950 mm
Szerokość	502 mm
Głębokość	880 mm
Masa z izolacją	110 kg
Masa wody	4.5 kg



Widok kotła Atola z zasobnikiem

Dane techniczne zasobnika VertiCell-HG

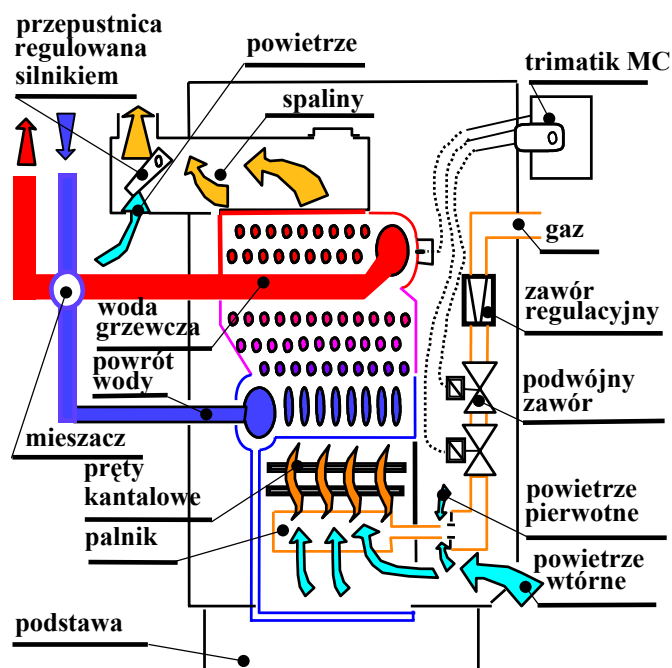
Pojemność	130 l	Długość	642 mm
Objętość c.w.u.	25 l	Szerokość	666 mm
Moc cieplna	25 kW	Wysokość	1144 mm
Wydajność cwu. o temp 70°C	589 l/h	Ciężar z izolacją	74 kg
Ciśnienie cwu. max	3 bar	Dopuszczalne nadciśnienie	10 bar
Temperatura cwu. max.	110°C		

Zastosowanie kotła

Do centralnego ogrzewania obiektów o powierzchni do 150 m². W połączeniu z podgrzewaczem może służyć także do zaopatrzenia w ciepłą wodę użytkową.

Wyposażenie:

- regulator Trumatic-MC z cyfrowym mikrokomputerowym zegarem sterującym w cyklu dziennym i tygodniowym z kompensacją pogodową,
- mieszacz ogrzewania sterowany silnikiem,
- rozdzielacz obiegu grzewczego,
- palnik atmosferyczny automatyczny,
- wielofunkcyjny zawór gazowy z regulatorem ciśnienia,
- pręty kantallowe do obniżania temperatury spalania i redukcji NO_x,



Schemat kotła gazowego

Budowa i zasada działania kotła

Kocioł jest wykonany z żeliwa sferoidalnego. Pracuje w układzie pionowym z chłodzoną, również od dołu, komorą spalania co zapewnia minimalne straty ciepła i dużą sprawność kotła powyżej 89%. Wysoka komora paleniskowa oraz palniki ze stali nierdzewnej zaopatrzone w pręty kantowe, zapewniają dużą czystość spalania i małą emisję NO_x.

Kocioł Atola jest niskotemperaturowym kotłem gazowym z palnikami inżektorowymi z bezstopniową i automatyczną regulacją temperatury wody w kotle.

W czopuchu kotła jest zamocowana sterowana silnikiem przepustnica, która dławi dopływ powietrza w okresie postojów, przez co straty gotowości ruchowej zostały zredukowane do 0.7 - 2.1%. Kocioł oprócz ekranów wodnych posiada bardzo dobrą izolację o współczynniku przenikania ciepła $k = 0.45 \text{ W}/(\text{m}^2/\text{K})$.

Podstawy teoretyczne badanie kotła gazowego

Z bilansu energii wynika, że energia chemiczna zawarta w paliwie Q_B częściowo zostaje użytecznie wykorzystana na podgrzanie wody Q_u resztę stanowią straty Q_{str} .

$$Q_B = Q_u + Q_{str} \quad kW$$

Strumień energii chemicznej paliwa i moc cieplna kotła wynoszą:

$$Q_B = B H_u \quad kW$$

$$Q_u = m c_p (t_{w2} - t_{w1}) \quad kW$$

gdzie: $B \text{ m}^3/\text{s}$ jest strumieniem paliwa o wartości opałowej $H_u \text{ kJ}/\text{m}^3$, $m \text{ kg}/\text{s}$ jest strumieniem masy wody o temperaturze wlotowej t_{w1} i wylotowej $t_{w2} \text{ }^\circ\text{C}$ a $c_p \text{ kJ}/(\text{kgK})$ jest średnim ciepłem właściwym wody.

Straty ciepła Q_{str} są spowodowane: niepełnym spalaniem, ogrzewaniem nadmiarowego powietrza, promieniowaniem, stratami przez spaliny i parę wodną, ogrzewaniem pieca instalacji i konstrukcji nośnej.

Sprawność brutto kotła wynosi:

$$\eta = \frac{Q_u}{Q_B} 100\% = \frac{m \cdot c_p \cdot (t_{w1} - t_{w2})}{B \cdot H_u} 100\%$$

Metodyka pomiarowa

Pomiar mocy i sprawności cieplnej kotła należy przeprowadzać w stanie ustalonym. Kocioł 1 należy połączyć poprzez kolektory ciepłej i zimnej wody przez odpowiednie przestawienie zaworów z wymiennikiem ciepła APV 11. Regulując natężeniem wody sieciowej w wymienniku można regulować temperaturą wody powrotnej t_{w1} i tym samym różnicą temperatur $\Delta t = t_{w2} - t_{w1}$. Z pomiaru, przepływomierzem ultradźwiękowym 10, objętości przepływającej wody $m \text{ m}^3/\text{s}$ w czasie pomiaru $\tau \text{ s}$ można, po przemnożeniu i scałkowaniu, wyznaczyć zgodnie ze wzorem ilość ciepła przekazywanego z kotła do odbiornika:

Moc cieplna kotła

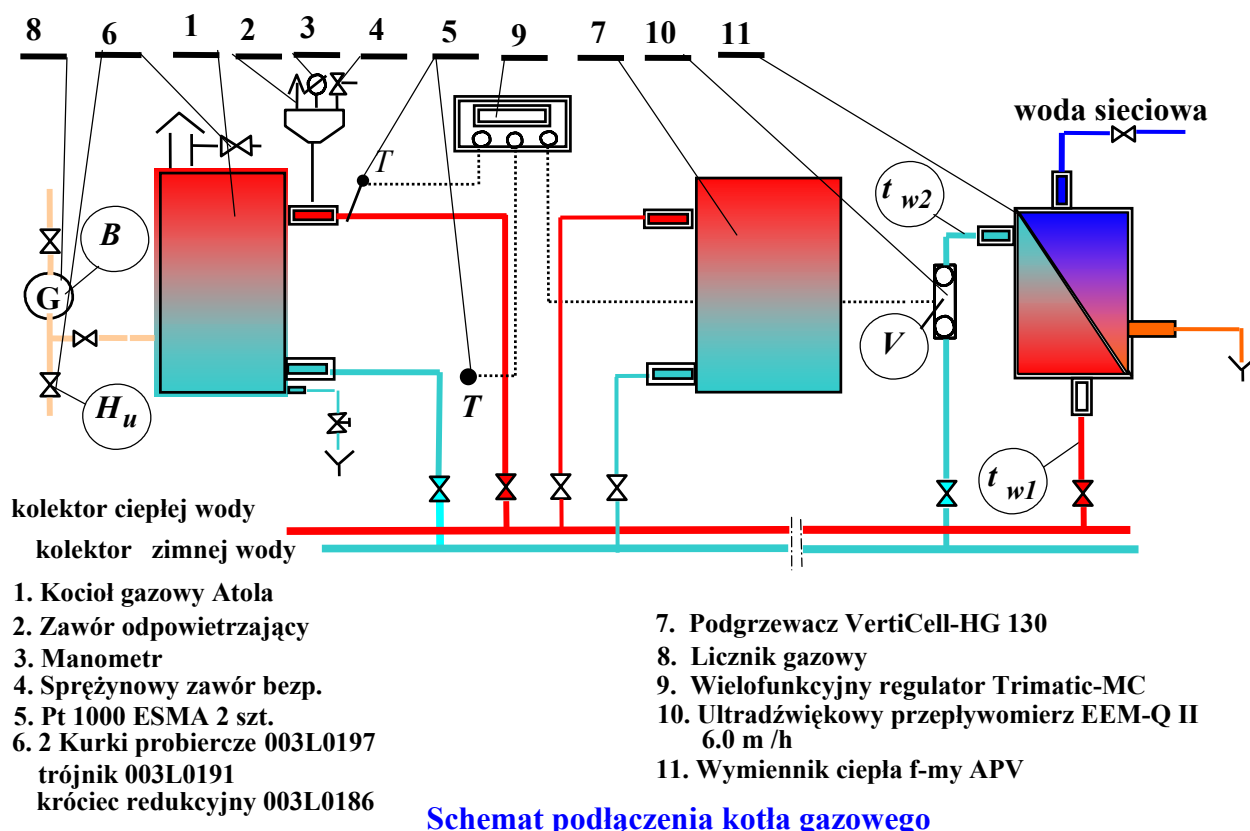
$$Q = \int_{\tau_1}^{\tau_2} m \cdot c_p \cdot (t_{w2} - t_{w1}) d\tau \quad GJ$$
$$Q_u = Q/\tau \quad kW$$

Strumień energii chemicznej paliwa $Q_B = B H_u / \tau \quad kW$

Sprawność cieplna kotła

$$\eta = Q_u / Q_B \quad \%$$

Pomiary należy przeprowadzić dla różnych temperatur wody na wlocie i wylocie z kotła a otrzymane wyniki zestawić na wykresie sprawność w funkcji mocy kotła $\eta = f(Q_u)$.



Metodyka pomiarowa

- Zapoznanie się ze schematem instalacji i rozmieszczeniem punktów pomiarowych.
- Przygotowanie tabeli do zapisywania wyników.
- Nastawienie pokręteł zaworów termoregulacyjnych kaloryferów na 5, 4, 3 lub 2.
- Spisanie aktualnej dla danego dnia wartości opałowej gazu w sieci $H_u \text{ kJ/m}_n^3$.
- Rozpoczęcie pomiaru wpisaniem do tabeli stanu początkowego: licznika gazu $B \text{ m}_n^3$, czasu $\tau_0 \text{ s}$, objętościowego natężenia przepływu ciepłej wody z kotła $V \text{ m}^3/\text{s}$, temperatury na wylocie z kotła $t_{w1} \text{ }^\circ\text{C}$ oraz na jego wlocie $t_{w2} \text{ }^\circ\text{C}$.
- Pięciokrotne dla zadanej temperatury odbioru ciepła powtórzenie pomiarów co 5 min.
- Po zmianie zadanej temperatury na odbiorniku (kaloryfery) należy powtórzyć pomiar (zebrać pięć wyników co 5 min).
- Przeprowadzić obliczenia sprawności dla poszczególnych warunków pracy kotła.
- Sporządzić wykres sprawności η w funkcji obciążenia kotła (nr nastawy zaworów termostatycznych) oraz w funkcji mocy kotła Q_u .
- Napisać sprawozdanie.

Tabela danych eksperymentalnych, tablicowych i wyników obliczeń

τ <i>min</i>	B m^3/s	t_{w1} $^{\circ}C$	t_{w2} $^{\circ}C$	V m^3/s	H_u kJ/m^3	c_p kJ/kgK	ρ kg/m^3	m kg/s	Q_B kW	Q_u kW	Q_{str} kW	η $\%$
0												
5												
10												
15												
20												
0												
5												
10												
15												
20												
0												
5												
10												
15												
20												

Przykładowa hipotetyczna graficzna prezentacja wyników

