

Instrukcja obsługi **Memograph M, RSG45**

Zaawansowany rejestrator i manager danych
Instrukcje dodatkowe dla wersji z opcjonalnym pakietem
obliczeń cieplnych

Obliczanie masy i energii w aplikacjach wody i pary



Spis treści

1	Opis ogólny funkcji	4
1.1	Historia zmian oprogramowania	4
2	Opis aplikacji pomiarowych	5
2.1	Pomiary wody	5
2.1.1	Ciepło zawarte w wodzie	5
2.1.2	Różnica ciepła w wodzie	5
2.2	Pomiary mieszaniny woda/glikol	6
2.2.1	Różnica ciepła woda/glikol	6
2.3	Pomiary pary	8
2.3.1	Ciepło w parze	8
2.3.2	Różnica ciepła pary	8
3	Konfiguracja aplikacji	10
3.1	Ogólne instrukcje programowania	10
3.2	Wybór jednostek	10
3.3	Przykłady pomiarów energii zawartej w wodzie i parze	11
3.3.1	Przykład: Różnica ciepła w wodzie ...	11
3.3.2	Przykład: Ciepło w parze / masa	13
3.3.3	Pomiar przepływu metodą różnicy ciśnień (przepływ DP)	15
3.4	Bilansowanie parametrów cieplnych oddzielnych punktów pomiarowych	18
3.4.1	Wskazówki ogólne	18
3.4.2	Monitorowanie kotła parowego	18
3.4.3	Dodatkowe pakiety rozwiązań dopasowane do potrzeb klienta	20
3.5	Tryb awaryjny	20
4	Dane techniczne	21

1 Opis ogólny funkcji

NOTYFIKACJA

Dokument zawiera dodatkowy opis specjalnej opcji oprogramowania.

Ta dodatkowa instrukcja nie zastępuje pełnej instrukcji obsługi przyrządu!

- Szczegółowe informacje można znaleźć w instrukcji obsługi i dokumentacji uzupełniającej.

Jest ona dostępna dla wszystkich wersji przyrządu:

- na stronie internetowej: www.endress.com/deviceviewer,
- do pobrania na smartfon/tablet z zainstalowaną aplikacją Endress+Hauser Operations

Pakiet oprogramowania do obliczeń cieplnych zawiera 4 opcje obliczeniowe (dla obiegów wody i pary) w oparciu o wartości wejściowe przepływu, ciśnienia, temperatury (lub różnicy temperatur):

- Obliczenia energii cieplnej
- Obliczania masy
- Obliczenia gęstości
- Obliczenie entalpii

Obliczenia energii cieplnej można wykonywać również dla medium chłodzącego na bazie glikolu. Dodatkowo, można wykonywać obliczenia gęstości medium zapisanego w przyrządzie w warunkach pracy.

Obliczenia masy można również wykonać metodą różnicy ciśnień (przepływ DP) dla wody, pary, cieczy i gazów.

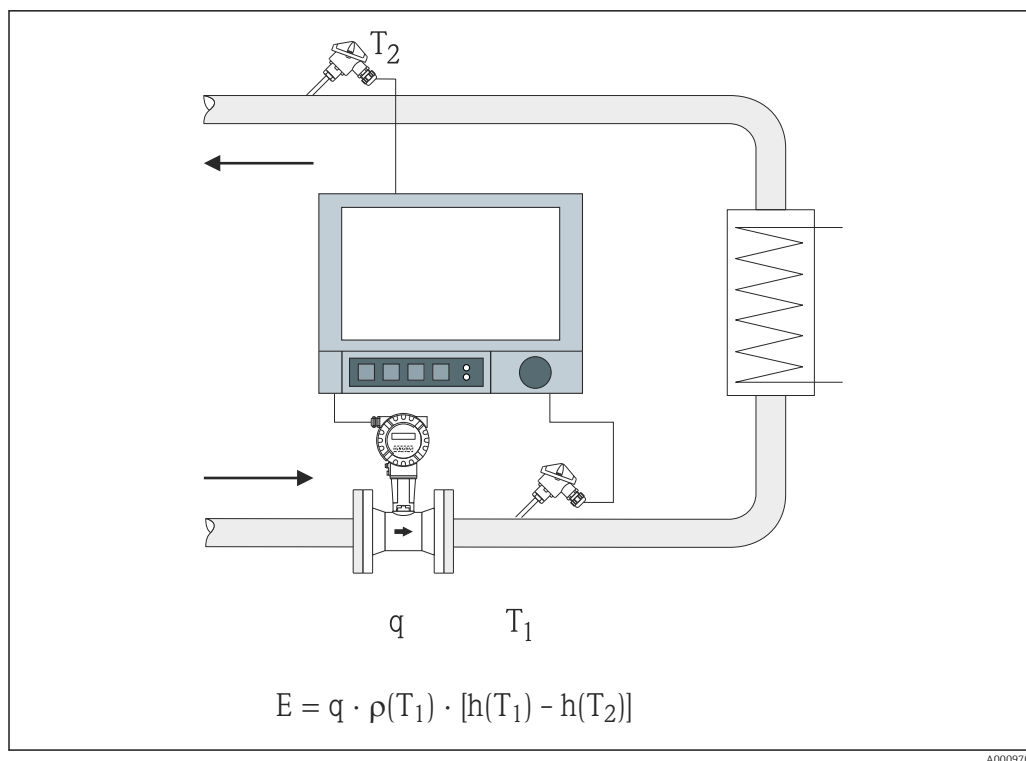
Dzięki możliwości porównywania wyników ze sobą lub powiązania ich z innymi zmiennymi wejściowymi (np. przepływem gazu, energią elektryczną), użytkownik może sporządzić ogólny bilans zużycia energii, wyliczyć sprawność itd. Parametry te są ważnym miernikiem jakości procesu i mogą służyć do optymalizacji procesu, kosztów obsługi itd.

Obliczenia parametrów termodynamicznych wody i pary są wykonywane zgodnie z międzynarodową normą IAPWS-IF 97.

1.1 Historia zmian oprogramowania

Przegląd historii oprogramowania urządzenia:

Oprogramowanie urządzenia Wersja/data	Zmiany oprogramowania	Wersja oprogramowania Field Data Manager (FDM) do analizy	Wersja serwera OPC	Oznaczenie instrukcji obsługi
V02.00.00 / 08.2015	Pierwsza wersja oprogramowania	V01.03.00.00 i nowsza	V5.00.03.00 i nowsza	BA01412R/31/PL/01.15
V2.04.06 / 10.2022	Poprawki błędów oprogramowania	V1.06.03	V5.00.07.00	BA01412R/31/PL/02.22-00



A0009704

E Ilość ciepła

q Objętość robocza

 ρ Gęstość

T1 T gorąca

T2 T zimna

h (T₁) Entalpia właściwa wody o temperaturze 1h (T₂) Entalpia właściwa wody o temperaturze 2

Dla innych nośników ciepła, takich jak olej grzewczy, ilość ciepła oblicza się z wykorzystaniem wielomianów do wyliczenia gęstości i pojemności cieplnej. Współczynniki wielomianu wprowadza się za pomocą edytora równań dostępnym w kanałach matematycznych. Wielomiany dla specyficznych cieczy mogą być wygenerowane na zamówienie (za opłatą).

2.2 Pomiary mieszaniny woda/glikol

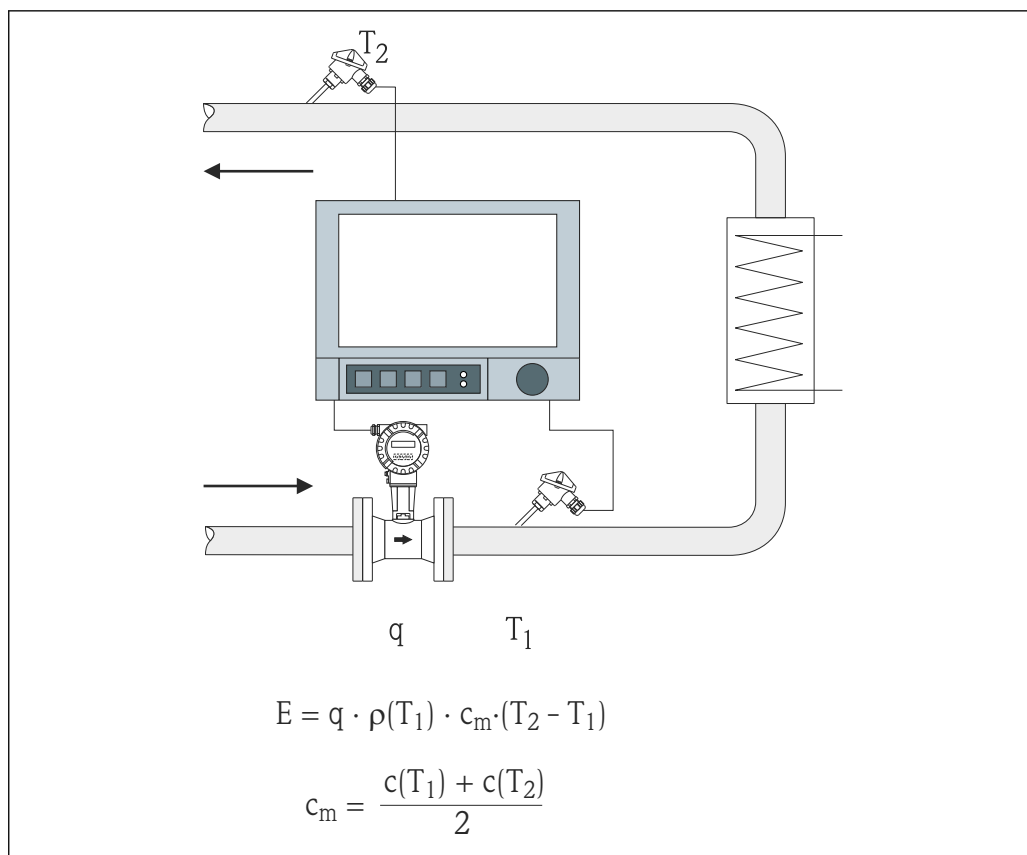
2.2.1 Różnica ciepła woda/glikol

Obliczenie ilości ciepła oddanego lub pobranego przez medium chłodzące (mieszanina woda/glikol) przepływające przez wymiennik ciepła. Typowa aplikacja do pomiaru energii w układach grzewczych lub chłodzących.

Zmienne wejściowe: pomiar objętości roboczej i temperatury bezpośrednio przed i za wymiennikiem ciepła (w linii zasilającej lub powrotnej).

Gęstość i przewodność cieplna medium chłodzącego są obliczane na podstawie proporcji składników mieszaniny (stężenia).

Czujnik przepływu może być zamontowany po stronie gorącej lub zimnej.



A0009705

E Ilość ciepła

q Objętość robocza

ρ Gęstość

T1 T gorąca

T2 T zimna

c (T₁) Pojemność cieplna właściwa w temperaturze 1

c (T₂) Pojemność cieplna właściwa w temperaturze 2

c_m Średnia pojemność cieplna właściwa



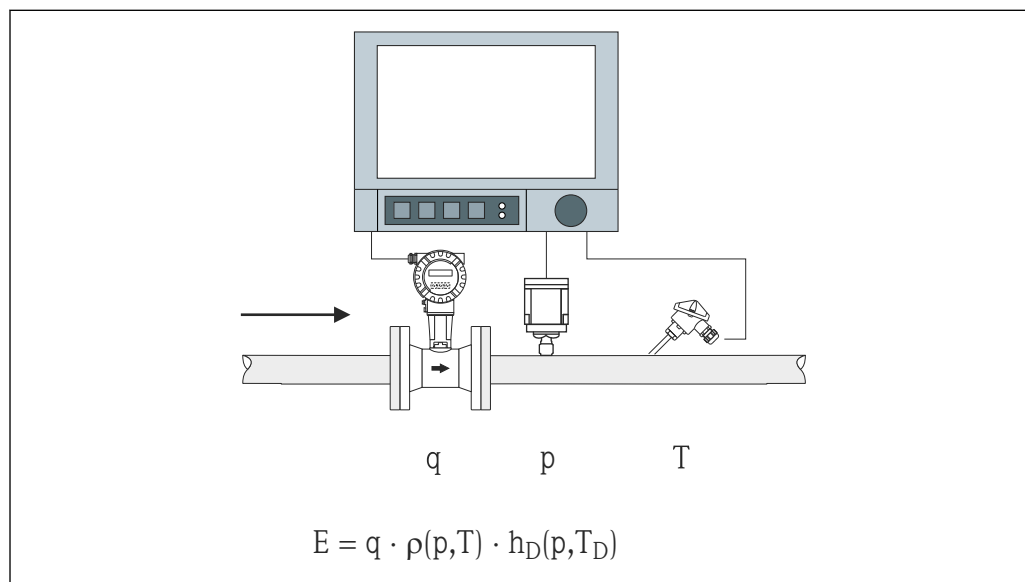
Dla innych mediów chłodzących wielomiany do obliczeń ilości ciepła, mogą być wygenerowane na życzenie (za opłatą).

2.3 Pomiary pary

2.3.1 Ciepło w parze

Obliczenie przepływu masowego masy oraz ilości ciepła zawartego w parze wodnej na wyjściu wytwornicy pary lub dla indywidualnych odbiorników ciepła.

Zmienne wejściowe: natężenie przepływu objętościowego, temperatura i/lub ciśnienie



A0009709

E	Ilość ciepła
q	Objętość robocza
ρ	Gęstość
T _D	Temperatura pary
p	Ciśnienie (pary)
h _D	Entalpia właściwa pary

W przypadku uproszczonego pomiaru pary nasyconej, nie trzeba mierzyć ciśnienia ani temperatury. Brakująca zmienna wejściowa jest wyznaczana za pomocą krzywej pary nasyconej zapisanej w systemie.

Jednoczesny pomiar ciśnienia i temperatury umożliwia precyzyjne wyznaczenie i monitorowanie stanu pary. Gdy temperatura pary nasyconej = temperatura kondensatu, generowany jest alarm pary mokrej (patrz → 20)

2.3.2 Różnica ciepła pary

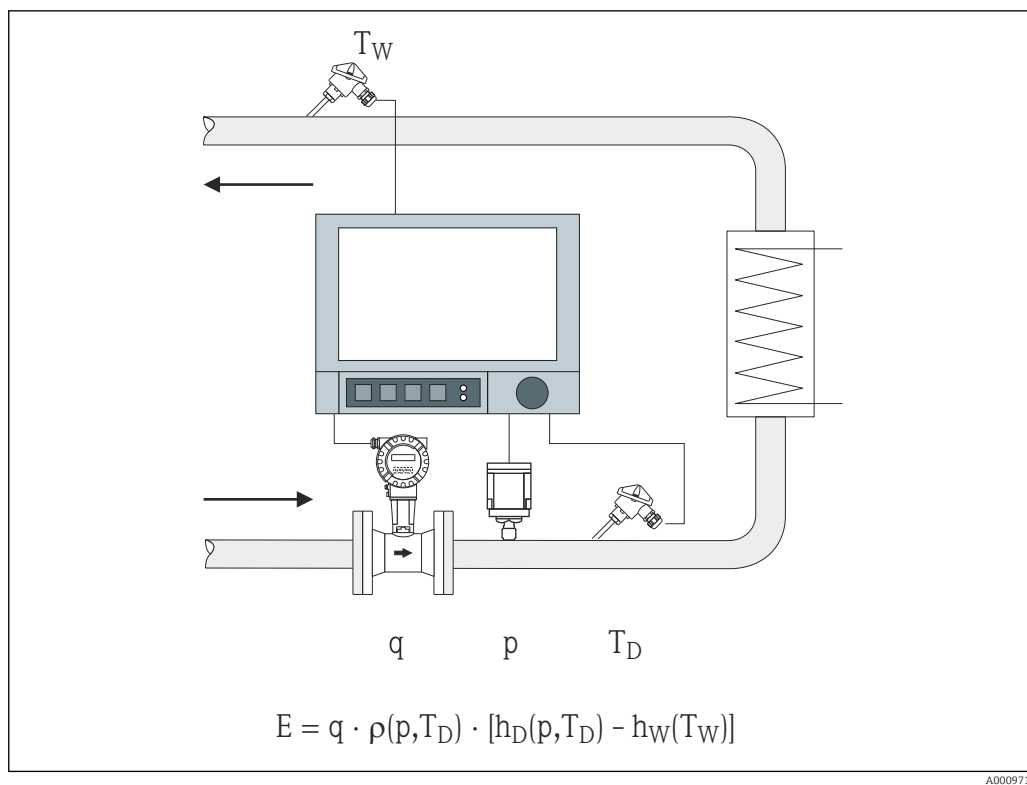
Obliczenie ilości ciepła oddanego przez parę podczas kondensacji w wymienniku ciepła.

Alternatywnie, obliczanie ilości ciepła (energii) wykorzystywanego do wytworzenia pary.

Zmienne wejściowe: pomiar ciśnienia i temperatury bezpośrednio przed i za wymiennikiem ciepła (lub wytwornicą pary).

Czujnik przepływu może być wbudowany do rurociągu pary lub wody (kondensatu lub wody zasilającej).

W razie potrzeby pomiaru dwóch przepływów, w rurociągu pary i wody (np. ze względu na zużycie lub straty pary), należy skonfigurować dwie aplikacje: pomiar ciepła w parze i ciepła w wodzie. Bilans masy i energii można obliczyć w kanałach matematycznych za pomocą edytora równań (patrz → 18).





A0009710

E	Ilość ciepła
q	Objętość robocza
ρ	Gęstość
T _D	Temperatura pary
T _W	Temperatura wody (kondensatu)
p	Ciśnienie (pary)
h _D	Entalpia właściwa pary
h _W	Entalpia właściwa wody

3 Konfiguracja aplikacji

3.1 Ogólne instrukcje programowania

Konfiguracja wejść przepływu, ciśnienia i temperatury.

Do tego służą wejścia standardowe. Do przeliczania zakresów pomiarowych zalecane jest stosowanie jednostek z tabeli poniżej (patrz →  10). W przeciwnym razie, podczas definiowania aplikacji należy zdefiniować współczynniki konwersji (patrz →  10).

1. Otworzyć kanał matematyczny.
2. Włączyć funkcję obliczania energii cieplnej lub masy i wybrać aplikację.
3. Przypisać wejścia i określić jednostki.
4. W menu **Całkowanie** wybrać jednostki całkowania.
5. W stosownych przypadkach dla pomiarów pary należy skonfigurować reakcję na stan awarii na wypadek alarmu pary mokrej.
6. Skonfigurować ekran, tj. wyświetlane grupy ekranowe i wybrać tryb wyświetlania wskazań.

3.2 Wybór jednostek

Jednostki dla wejść i aplikacji wybiera się w zależności od konfiguracji aplikacji (w kanale matematycznym). Należy sprawdzić, czy wybrane tutaj jednostki są identyczne jak jednostki zastosowane do skalowania wejść.

Jeśli użytkownik preferuje inne jednostki do konfiguracji wejść, należy wybrać kanał matematyczny używany do konwersji jednostki na jednostkę podaną w tabeli. Ten kanał matematyczny będzie następnie używany jako wejście przepływu dla innego kanału matematycznego do obliczania energii lub przepływu masowego.

Przepływ	m ³ /h	ft ³ /h	gal/h	ft ³ /min	GPM	l/h			
Ciśnienie	bar(a) (g)	Psi(a) (g)	MPa(a) (g)	inH ₂ O(a) (g)					
Gęstość	kg/m ³	lb/ft ³							
Temperatura	°C	K	°F						
Strumień ciepła	kW	MW	kBTU/h	MBTU/h	ton	kBTU/min	therm/min	therm/h	GJ/h
Energia cieplna	kWh	MWh	MJ	MBTU	tonh	kBTU	therm	GJ	
Przepływ masowy	kg/h	t/h	lbs/h	ton/h					
Suma masy	kg	t	lbs	ton					
Entalpia	kJ/kg	Btu/lbs							

gal = galony cieczy: 1 ft³ = 7.48051948 gal

tona (masa) = tona krótka (US): 1 tona = 907.184 74 kg

tona (moc) = tona chłodnicza (TR): 1 tona = 3.516 852 84 kW

BTU = międzynarodowe tablice [parowe] (IT): 1 Btu = 1055.056 kJ

therm = therm US (100 000 BTU dla 59°F): 1 therm = 105 480.4 kJ

GPM = galony na minutę

3.3 Przykłady pomiarów energii zawartej w wodzie i parze

3.3.1 Przykład: Różnica ciepła w wodzie

Konfiguracja wejść przepływu, ciśnienia i temperatury

1. Wybrać sygnał.
2. Wprowadzić nazwę kanału.
3. Wybrać jednostkę (patrz tabela → 10).
4. Ustawić zakres pomiarowy.

./Universal inputs

Add input : No

Delete input : No

► Flow (1) (active)

► Temperature warm (2) (active)

► Temperature cold (3) (active)

X Back

ESC Help

A0050924

./Temperature warm (2) (active) 220000-001

Signal : Current

Range : 4-20 mA

Channel ident. : Temperature warm

Plot type : Average

Engineering unit : °C

Decimal point : One (X.Y)

Range start : 0,0 °C

Meas. range end : 200,0 °C

Zoom start : 0,0 °C

Zoom end : 200,0 °C

Damping : 0,0 s

► Totalization

► Linearization

Copy settings : No

X Back

ESC Help

A0050925

Konfiguracja obliczeń energii

1. Otworzyć kanał matematyczny.

2. Wybrać obliczenia energii cieplnej.
3. Przypisać czujniki i jednostki.
4. Określić miejsce montażu czujnika przepływu.
5. Ustawić zakres powiększenia.

The screenshot shows the configuration screen for 'Maths 1' with the ID 400005-000. The screen displays a list of parameters and their current settings. The 'Decimal point' parameter is highlighted with a blue bar. At the bottom, there are buttons for 'ESC' and 'Help', and a status indicator 'Totalization (active)'.

././Maths 1		400005-000
Function	: Energy calculation	
Channel ident.	: Math 1	
Application	: Water heat difference	
Flow	: Flow	
Engineering unit	: m³/h	
Flow installation point	: cold	
Temperature warm	: Temperature warm	
Temperature cold	: Temperature cold	
Engineering unit	: °C	
Plot type	: Instantaneous value	
Engineering unit	: kW	
Decimal point	: One (X.Y)	
Zoom start	: 0 kW	
Zoom end	: 100 kW	
► Totalization (active)		
ESC Help		

A0050926

Wybór jednostki liczników

1. Włączyć całkowanie.
2. Wybrać jednostki i w razie potrzeby ustawić wartość progową (odcięcia niskich przepływów) (wartości mniejsze od wartości progowej nie będą sumowane).

The screenshot shows the configuration screen for 'Totalization (active)' with the ID 400053-000. The screen displays a list of parameters and their current settings. The 'Low flow cut off' parameter is highlighted with a blue bar. At the bottom, there are buttons for 'ESC' and 'Help'.

././Totalization (active)		400053-000
Totalization	: Yes	
Total. eng. unit	: kWh	
Low flow cut off	: 0 kW	
Totalizer	: 0 kWh	
X Back		
ESC Help		

A0050928

Konfiguracja wyświetlania wskazań

- Wybrać wartości i format wyświetlania wskazań.

././Group 1 (active)	
Identifier	: Group 1
Save cycle	: 1min
Alarm cycle	: 1s
Display blue	: Flow
Display	: Measured value/state
Display black	: Temperature warm
Display	: Measured value/state
Display red	: Temperature cold
Display	: Measured value/state
Display green	: Math 1
Display	: Measured value/state
Display violet	: Math 1
Display	: Totalizer
Display orange	: Switched off
Display cyan	: Switched off

ESC Help

A0050927

3.3.2 Przykład: Ciepło w parze / masa

Konfiguracja wejść przepływu, ciśnienia i temperatury

1. Wybrać sygnał.
2. Wprowadzić nazwę kanału.
3. Wybrać jednostkę (patrz tabela → 10).
4. Ustawić zakres pomiarowy.

././Temperature cold (3)		220016-002
Signal	: Resistance therm., RTD	
Range	: Pt100 (IEC)	
Connection	: 4-wire	
Channel ident.	: Temperature	
Plot type	: Average	
Engineering unit	: °C	
Decimal point	: One (X.Y)	
Range start	: -200,0 °C	
Meas. range end	: 850,0 °C	
Zoom start	: -200,0 °C	
Zoom end	: 850,0 °C	
Damping	: 0,2 s	
► Totalization		
► Linearization		
Copy settings	: No	

ESC Help

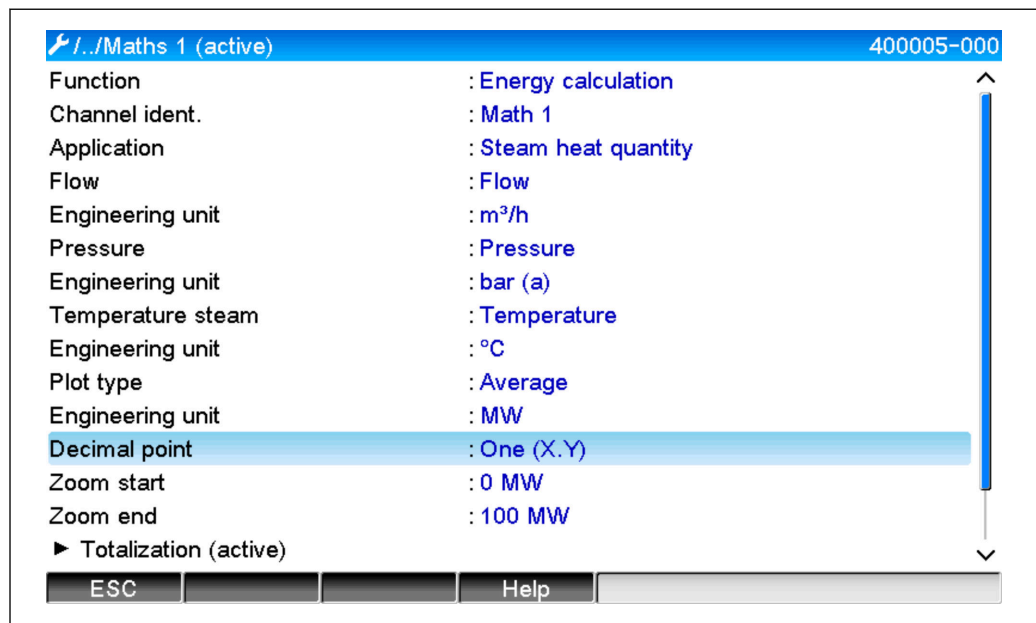
A0050929

Konfiguracja obliczeń energii

1. Otworzyć kanał matematyczny.
2. Wybrać obliczenie energii cieplnej lub masy.

3. Przypisać czujniki i jednostki.

- ↳ Aby oprócz energii cieplnej obliczyć i wyświetlić masę, należy skopiować ustawienia do kanału matematycznego 2 i wybrać funkcję "Obliczenia masy".

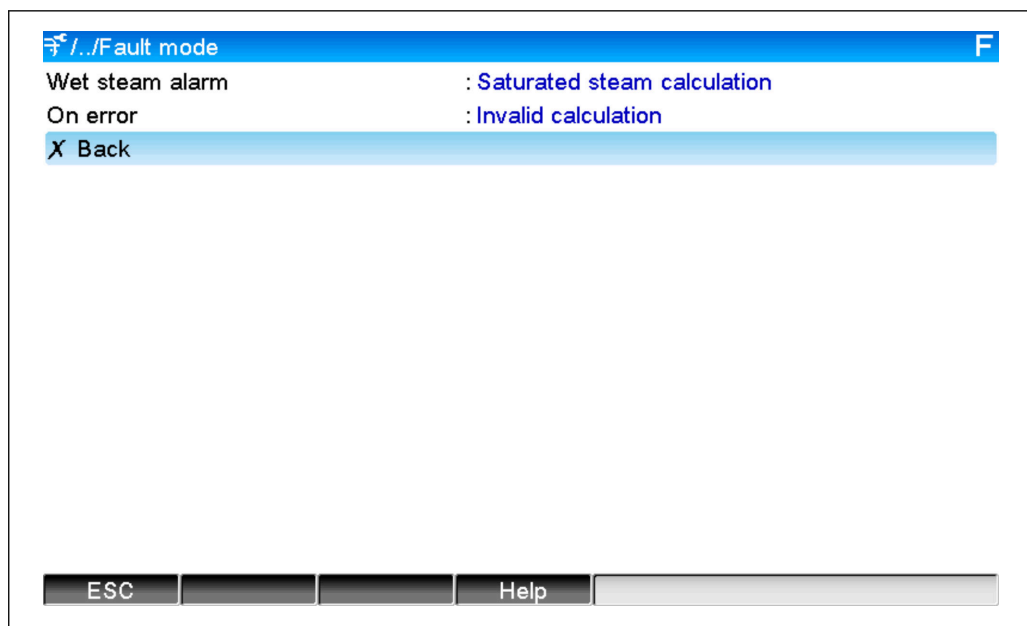


Wybór jednostki liczników

1. Włączyć całkowanie.
2. Wybrać jednostkę i w razie potrzeby ustawić wartość progową (odcięcia niskich przepływów) (patrz przykład → 13, nr 2.2)

Ustawienie reakcji przyrządu w przypadku alarmu pary mokrej (możliwe tylko wtedy, gdy wykorzystywane są wejścia temperatury i ciśnienia)

1. Otworzyć menu Konfiguracja/Ekspert.
2. Ustawić reakcję na stan awarii w pozycji **Para mokra** (licznik zatrzymuje się w razie wystąpienia alarmu pary mokrej lub kontynuuje obliczenia dla warunków pary nasyconej i kontynuuje sumowanie, tzn. liczniki kontynuują normalną pracę. Skonfigurować, czy alarm pary mokrej ma być sygnalizowany na wyjściu przekąźnikowym).



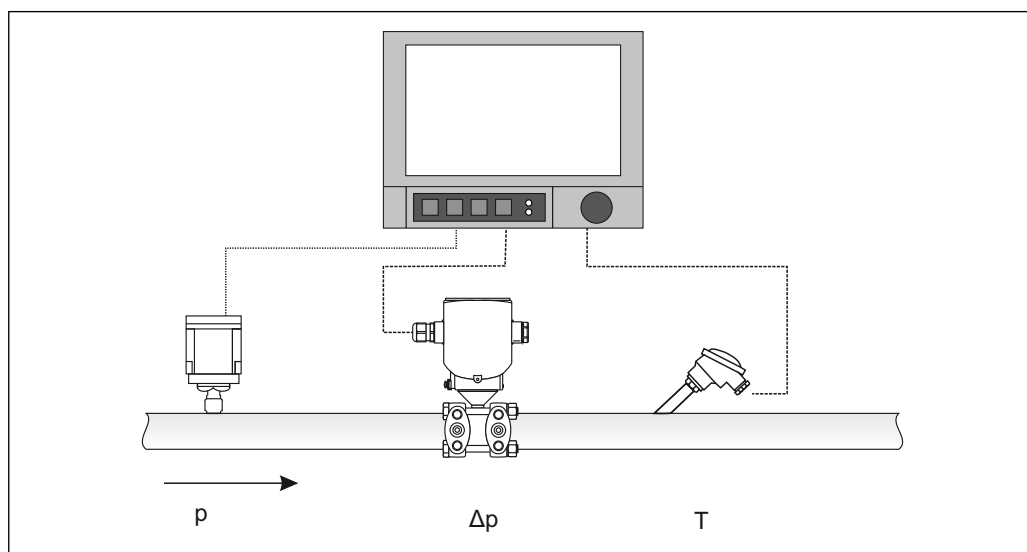
Skonfigurować ekran.

- Wybrać wartości i tryb wyświetlania wskazań (pozycja menu: Grupy ekranowe (patrz przykład → 13, nr 3))

3.3.3 Pomiar przepływu metodą różnicy ciśnień (przepływ DP)

Informacje ogólne

Przyrząd wykonuje obliczenia przepływu metodą różnicy ciśnień, zgodnie z normą PN-EN ISO 5167. W przeciwieństwie do konwencjonalnych metod wykorzystujących różnicę ciśnień, które zapewniają dokładne wyniki tylko w znamionowym punkcie pracy, przyrząd iteracyjnie w sposób ciągły oblicza współczynniki równania przepływu (współczynnik przepływu, współczynnik prędkości dopływu, współczynnik rozszerzalności cieplnej, gęstość itd.). Dzięki temu zapewniona jest zawsze najwyższa dokładność obliczeń przepływu, nawet przy zmiennych warunkach procesu i całkowicie niezależnie od warunków projektowych (temperatury i ciśnienia w punkcie obliczeniowym).



Równanie ogólne wg normy PN-EN ISO 5167 dla kryz, dysz i zwężek Venturiego:

$$Qm = f \cdot c \cdot \frac{1}{\sqrt{1-\beta^4}} \cdot \varepsilon \cdot d^2 \frac{\pi}{4} \cdot \sqrt{2 \cdot \Delta p \cdot \rho}$$

Dla rurki Pitota:

$$Qm = k \cdot d^2 \frac{\pi}{4} \cdot \sqrt{2 \cdot \Delta p \cdot \rho}$$

Dla przepływomierzy Gilflo, zwężek V-Cone (inne przepływomierze różnicy ciśnień):

$$Qm = Qm(A) \cdot \sqrt{\frac{\rho_B}{\rho_A}}$$

Qm	Przepływ masowy (kompensowany)
k	Współczynnik przewężenia
ρ	Gęstość w warunkach roboczych
Δp	Różnica ciśnień
QM(A)	Przepływ masowy w warunkach projektowych
ρ_A	Gęstość w warunkach roboczych
ρ_B	Gęstość w warunkach roboczych

Konfiguracja parametrów pomiaru metodą różnicy ciśnień

Konfiguracja wejścia uniwersalnego dla przetwornika różnicy ciśnień:

1. Wybrać sygnał (4-20 mA).
2. Wprowadzić nazwę kanału.
3. Wprowadzić nazwę jednostki (mbar).
4. Wprowadzić zakres pomiarowy przetwornika różnicy ciśnień.

Universal input 4

Signal : Current

Range : 4-20 mA

Channel ident. : Diff pressure

Plot type : Average

Engineering unit : mbar

Decimal point : One (X.Y)

Range start : 0,0 mbar

Meas. range end : 100,0 mbar

Zoom start : 0,0 mbar

Zoom end : 100,0 mbar

Damping : 0,0 s

► Totalization

► Linearization

Copy settings : No

Back

ESC Help

A0050952

Pozostałe ustawienia konfiguruje się w kanale matematycznym oraz w podmenu Przepływ dP:

1. Wybrać aplikację (woda, para, ciecze, gazy).

2. Wybrać typ urządzenia i materiał przetwornika różnicy ciśnień, np. kryza, dysza.
3. Wprowadzić średnicę wewnętrzną rury "D" przy 20 °C (68 °F).
4. Wprowadzić średnicę "d" przetwornika różnicy ciśnień (lub współczynnik K dla rurek Pitota) przy 20 °C (68 °F).

././Maths 1 (active) F

Function : Mass calculation DP flow

Channel ident. : Math 1

Application : Water DP flow

Device type : Orifice (Corner)

Temp. : Temperature

Engineering unit : °C

Plot type : Average

Engineering unit : kg/h

Decimal point : One (X.Y)

Zoom start : 0 kg/h

Zoom end : 100 kg/h

▶ DP flow

▶ Totalization (active)

Copy settings : No

X Back

ESC Help

A0050953

././DP flow F

Differential pressure : Diff pressure

DP unit : mbar

Diameter unit : mm

D at 20°C : 100 mm

d at 20°C : 70 mm

Pipe material : C-steel

Device material : C-steel

X Back

ESC Help

A0050954

Gęstość w warunkach pracy: dla cieczy innych niż woda i glikol oraz dla gazów należy określić gęstość w warunkach pracy. Gęstość można obliczyć w kanale matematycznym lub wyznaczyć poprzez pomiar zewnętrzny i przesłać do przyrządu. Ogólny wzór na obliczenie gęstości gazów jest następujący:

$$\rho(b) = \rho(b) \cdot \frac{p}{pn} \cdot \frac{Tn}{T}$$

$\rho(b)$	Gęstość w warunkach roboczych
$\rho(n)$	Gęstość w warunkach normalnych
p	Ciśnienie pracy [bar]
$p(n)$	Ciśnienie w warunkach normalnych w barach (np. 1.013 bar)
$T(n)$	Temperatura w Kelwinach w warunkach normalnych (np. 273 K)
T	Temperatura pracy w Kelwinach (tj. temperatura w °C +273.15)

Dla cieczy, dane gęstości można wprowadzić w formie tabeli w menu Ekspert/Aplikacja/Matematyczne/Matematyczne x/Linearyzacja". Następnie odpowiedni kanał matematyczny jest przypisywany do pola "Gęstość".

3.4 Bilansowanie parametrów cieplnych oddzielnych punktów pomiarowych

3.4.1 Wskazówki ogólne

Do bilansowania wielkości masy lub ciepła, lub obliczenia parametrów charakterystycznych można zastosować dowolny kanał matematyczny.

Przykład: Bilansowanie instalacji parowej

- W kanale matematycznym 1 obliczana jest ilość ciepła z wytwornicy pary.
- W kanale matematycznym 2 obliczana jest energia resztkowa w strumieniu kondensatu (ilość ciepła w wodzie)

Szukana wielkość:

Energia cieplna oddana pomiędzy linią zasilania parą a linią powrotu kondensatu.

Rozwiązanie:

1. Otworzyć kanał matematyczny 3.
2. Wybrać edytor równań.
3. Wyliczyć różnicę przepływów (wartości chwilowe) i zsumować (całkowanie).
↳ Można również bezpośrednio odejmować stany liczników.
Działanie mat.: MI(3;1)-MI(3;2)

3.4.2 Monitorowanie kotła parowego

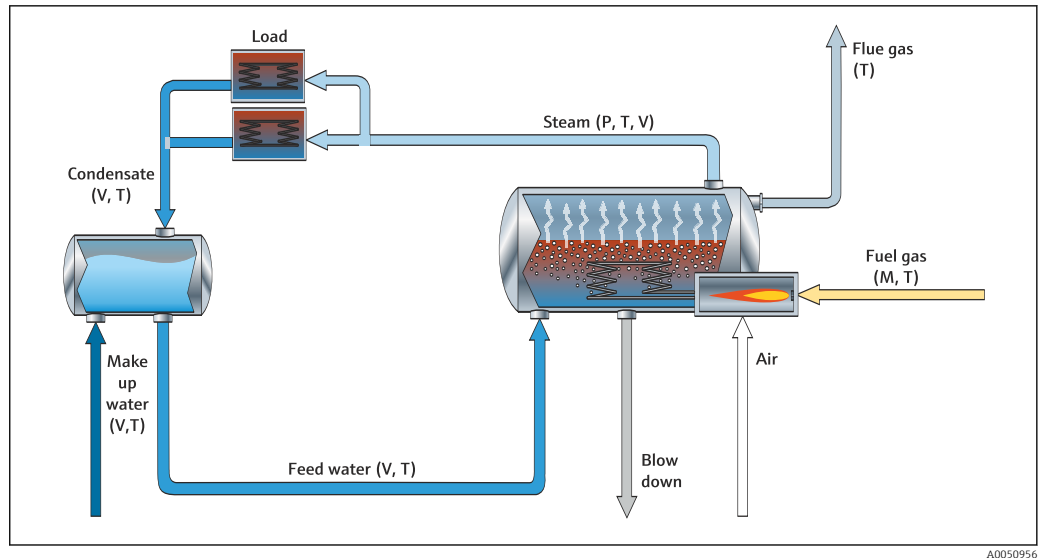
Kocioł parowy monitoruje się w celu zapewnienia bezpieczeństwa instalacji i optymalizacji procesów, a tym samym oszczędności kosztów.

Zmienne mierzone służące do monitorowania bezpieczeństwa instalacji:

- Poziom
- Ciśnienie w kotle
- Temperatura w kotle

Wartości służące do optymalizacji procesu: zmienne mierzone i parametry charakterystyczne:

- Energia cieplna strumienia pary
- Energia cieplna strumienia kondensatu
- Energia cieplna wody zasilającej lub wody świeżej
- Energia odmulania kotła
- Energia paliwa (np. gazu ziemnego, oleju opałowego)
- Energia cieplna, zawartość tlenu i temperatura strumienia spalin
- Przepływ masowy powietrza do spalania (w tym zawartość i temperatura O₂)
- Analiza chemiczna: pH, tlen rozpuszczony, przewodność



A0050956

Przykład: Obliczenie sprawności kotła

- Kanał matematyczny 1 (M1): ilość ciepła w parze (całkowanie: licznik)
- Kanał matematyczny 2 (M2): ciepło spalania paliwa (całkowanie: licznik)
- Kanał matematyczny 3 (M3): sprawność spalania (w %)
- Kanał matematyczny 4 (M4): stosunek paliwa do pary

Konfiguracja kanału matematycznego 3:

/.../Effizienz (3) (active)		400002-002
Function	: Formula editor	
Channel ident.	: Efficiency	
Formula	: $MI(3;1)/MI(3;2)*100$	
The result is	: Efficiency	
Engineering unit	: %	
Decimal point	: One (X.Y)	
Copy settings	: No	
X Back		

ESC
Help

A0050957

i Do obliczenia sprawności należy użyć wartości liczników z kanałów matematycznych 1 i 2. W parametrze "Wynikiem jest" należy wybrać "Sprawność". W ten sposób wartości licznika analizy sygnału są automatycznie wykorzystywane do obliczenia sprawności i wyznaczenia jej 4 wartości (np. z ostatnich 15 min, dnia, miesiąca, roku), które można wyświetlić i zapisać.

Istnieje możliwość zamówienia urządzenia fabrycznie skonfigurowanego w/g potrzeb użytkownika dla następujących aplikacji pomiarowych pary:

- Standardowa sprawność kotła parowego (bezpośrednie obliczenie sprawności)
- Sprawność kotła parowego z uwzględnieniem strat (straty kominowe, odmulanie, promieniowanie)
- Bilans dystrybucji pary z uwzględnieniem nieszczelności
- Pomiar zużycia pary wraz z uwzględnieniem indywidualnych zapotrzebowań urządzeń produkcyjnych.

3.4.3 Dodatkowe pakiety rozwiązań dopasowane do potrzeb klienta

Oprócz pakietów rozwiązań dla instalacji parowych, można zamówić przyrządy z ustawieniami fabrycznymi dostosowanymi do niestandardowych wymagań klienta:

System chłodzenia:

- Obliczanie współczynnika wydajności chłodniczej (COP) systemu, instalacji i urządzenia chłodzącego
- Bilans rozdziału ciepła systemu chłodzenia
- Rozliczenie zużycia mocy chłodniczej na poszczególne odbiorniki

System sprężonego powietrza:

- Pomiar jednostkowego zużycia energii przez sprężarkę (kWh/Nm³)
- Pomiar nieszczelności
- Monitorowanie pracy filtrów
- Rozliczenie zużycia sprężonego powietrza na poszczególne odbiorniki

Instalacja grzewcza:

- Sprawność kotła wody gorącej
- Bilans rozdziału ciepła
- Rozliczenie zużycia ciepła (na poszczególne odbiorniki)

Ścieki:

- Jednostkowe zużycie energii w zależności od ładunku ścieków
- Wydajność jednostkowa urządzenia do napowietrzania
- Wydajność jednostkowa pompy
- Wydajność jednostkowa wytwarzania biogazu

3.5 Tryb awaryjny

Tryb awaryjny można skonfigurować tylko w trybie Ekspert.

Ustawienia trybu awaryjnego wejść opisano w rozdziale 6.4 instrukcji obsługi zaawansowanego rejestratora i managera danych.

W przypadku błędu, obliczenia energii i masy są kontynuowane z użyciem wartości zastępczych lub są sygnalizowane jako błędne.

Dla aplikacji pary, po osiągnięciu temperatury kondensatu (alarm pary mokrej), wykonywane są obliczenia pary nasyconej o temperaturze T, oraz strumienia ciepła (mocy). Reakcję liczników można ustawić w pozycji menu Tryb awaryjny/Alarm pary mokrej:

- Zatrzymanie całkowania (Zatrzymanie licznika)
- Kontynuowanie całkowania, tzn. liczniki kontynuują pracę (Obliczenia pary nasyconej)

4 Dane techniczne

	Woda	Woda/glikol	Para
Zakres pomiarowy	0 ... 350 °C (32 ... 662 °F)	-40 ... 350 °C (-40 ... 662 °F)	
Zakres pomiarowy dla pary przegrzanej			0 ... 1 000 bar (0 ... 14 503,7 psi) 0 ... 800 °C (32 ... 1 472 °F)
Zakres pomiarowy dla pary nasyconej			0 ... 165 bar (0 ... 2 393 psi) 0 ... 373 °C (32 ... 703 °F)
Min. różnica temperatur	0 °C (0 °F)		
Stężenie		0...60 % obj.	
Granice błęd (wejścia uniwersalne)	3 ... 20 °C (37,4 ... 68 °F) < 1.0% zakresu pomiarowego 20 ... 250 °C (68 ... 482 °F) < 0.3% zakresu pomiarowego		
Częstotliwość odświeżania	500 ms		
Norma przyjęta do obliczeń	IAPWS-IF 97 EN 1434	Funkcje wielomianowe (nie dokładność: maks. 0.6%)	IAPWS-IF 97



71601153

www.addresses.endress.com
