

Användarinstruktioner Memograph M, RSG45

Advanced Data Manager

Ytterligare instruktioner för alternativet Energi
Massberäkning och energiberäkning i vatten- och
ångapplikationer



Innehållsförteckning

1	Allmän beskrivning av funktionen ...	4
1.1	Firmwarehistorik	4
2	Beskrivning av applikationerna	5
2.1	Vattenapplikationer	5
2.1.1	Vattens värmemängd	5
2.1.2	Vattens värmedifferens	5
2.2	Applikationer med vatten/glykol	6
2.2.1	Värmedifferens i vatten/glykol	6
2.3	Ångapplikationer	8
2.3.1	Ångans värmemängd	8
2.3.2	Ångans värmedifferens	8
3	Applikationsinställningar	10
3.1	Allmänna riktlinjer för programmering	10
3.2	Välja måttenheter	10
3.3	Exempel på energimätning i vatten och ånga .	11
3.3.1	Exempel på värmedifferens i vatten ..	11
3.3.2	Exempel för ångans värmemängd/ massa	13
3.3.3	DP-flödesberäkning (flödesmätning enligt differenstryckmetoden)	15
3.4	Balansering (länka samman applikationer) ...	18
3.4.1	Allmänt	18
3.4.2	Övervaka ångpannor	18
3.4.3	Ytterligare lösningspaket för kunds specifika applikationer	20
3.5	Felläge	20
4	Teknisk information	21

1 Allmän beskrivning av funktionen

OBS

Denna handbok innehåller ytterligare information om ett enskilt alternativ i programvaran.

Denna kompletterande handbok ersätter inte de användarinstruktioner som hör till enheten!

► Mer information finns i användarinstruktionerna och tilläggsdokumentationen.

Dokumentation för samtliga enhetsversioner hittar du på:

- Internet: www.endress.com/deviceviewer
- Smarttelefon/surfplatta: Endress+Hauser Operations-appen

Energipaketet har fyra beräkningsalternativ för vatten- och ångapplikationer med ingångsvariablerna flöde, tryck, temperatur (eller temperaturdifferens):

- Energiberäkning
- Massberäkning
- Densitetsberäkning
- Entalpiberäkning

Energiberäkningar kan även göras med glykolbaserade köldmedier. Dessutom kan mediedensiteten som sparats i enheten beräknas utifrån driftvillkoren.

Det går även att beräkna massan genom att mäta flödet med differenstryckmetoden (DP-flödesberäkning) för vatten, ånga, vätskor och gaser.

Användaren kan beräkna övergripande balans, effektivitetsnivåer med mera genom att balansera resultaten mot varandra eller genom att koppla resultaten till andra ingångsvariabler (t.ex. gasflöde, elektrisk energi). Dessa värden är viktiga indikatorer på processkvaliteten och utgör grunden för processoptimering, underhåll och så vidare.

Den internationellt erkända standarden IAPWS-IF 97 används för att beräkna de termodynamiska tillståndsvariablerna för vatten och ånga.

1.1 Firmwarehistorik

Översikt över enhetens programvaruhistorik:

Enhetens programvaru-version/datum	Programvaruändringar	FDM-analysprogrammets version	OPC-serverns version	Användarinstruktioner
V02.00.00/08.2015	Originalprogramvara	V01.03.00.00 och högre	V5.00.03.00 och högre	BA01412R/09/EN/01.15
V2.04.06/10.2022	Programfix	V1.06.03	V5.00.07.00	BA01412R/09/EN/02.22-00

2 Beskrivning av applikationerna

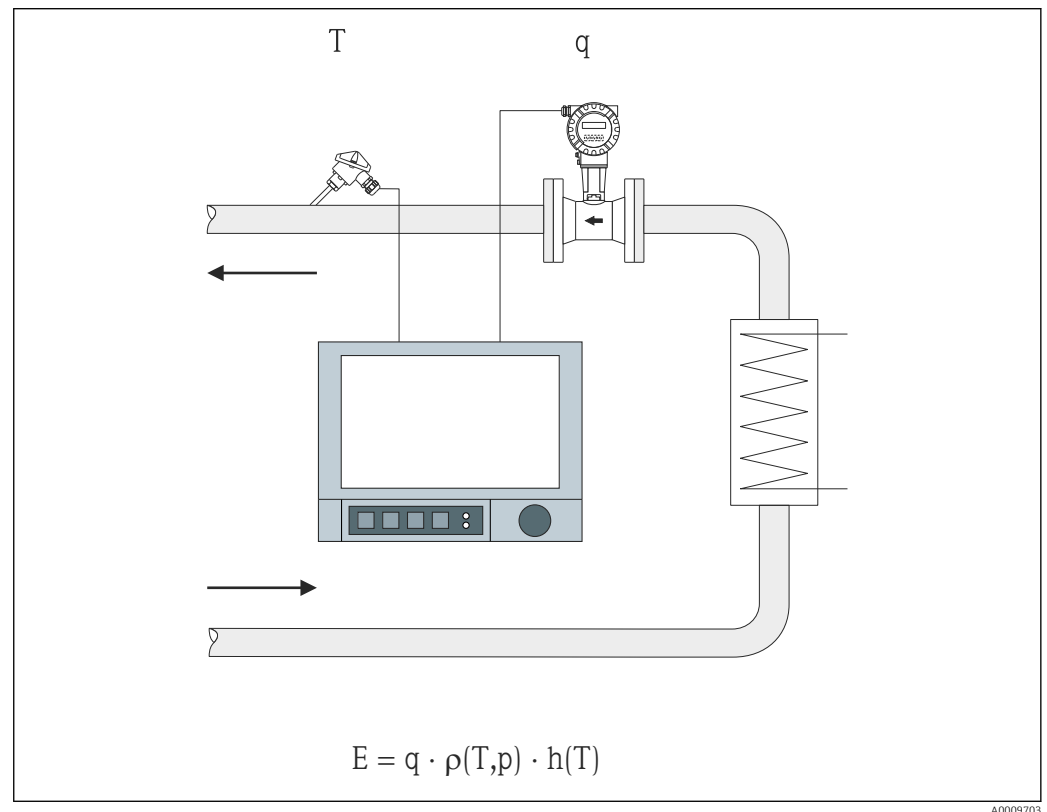
2.1 Vattenapplikationer

2.1.1 Vattens värmemängd

Beräkning av värmemängden i ett vattenflöde. Exempel: Att fastställa residualvärmn i en värmväxlares returledning.

Ingångsvariabler: driftvolym och temperatur

Genomsnittstrycket beräknas automatiskt utifrån den uppmätta temperaturen.



A0009703

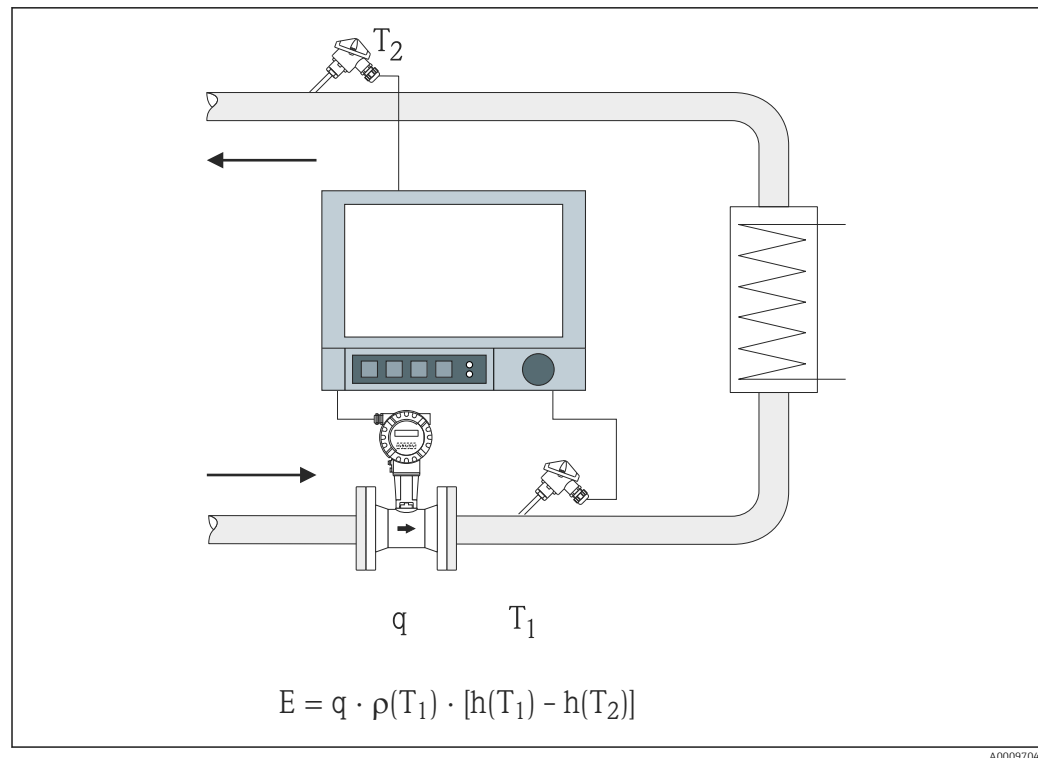
E	Värmemängd
q	Driftvolym
ρ	Densitet
T	Arbetstemperatur
h	Vattens specifika entalpi (i förhållande till 0 °C)

2.1.2 Vattens värmedifferens

Beräkning av hur mycket värme som avges eller tas upp av ett vattenflöde i en värmväxlare. Typisk applikation för mätning av energi i värme- eller kylkretsar.

Ingångsvariabler: mätning av driftvolymen och temperaturen omedelbart uppströms och nedströms en värmväxlare (i flödesledningen eller returledningen).

Flödessensorn kan monteras på den varma eller kalla sidan.



A0009704

E Värmemängd

q Driftvolym

ρ Densitet

T1 T varm

T2 T kall

$h(T_1)$ Specifik entalpi för vatten vid temperatur 1

$h(T_2)$ Specifik entalpi för vatten vid temperatur 2



För andra värmebärare, som värmeolja, beräknas värmen med polynom för densitet och värmekapacitet. Matematikkanalernas formeleditor används för att ange polynomen. Polynom för kundspecifika vätskor kan genereras på begäran (mot en avgift).

2.2 Applikationer med vatten/glykol

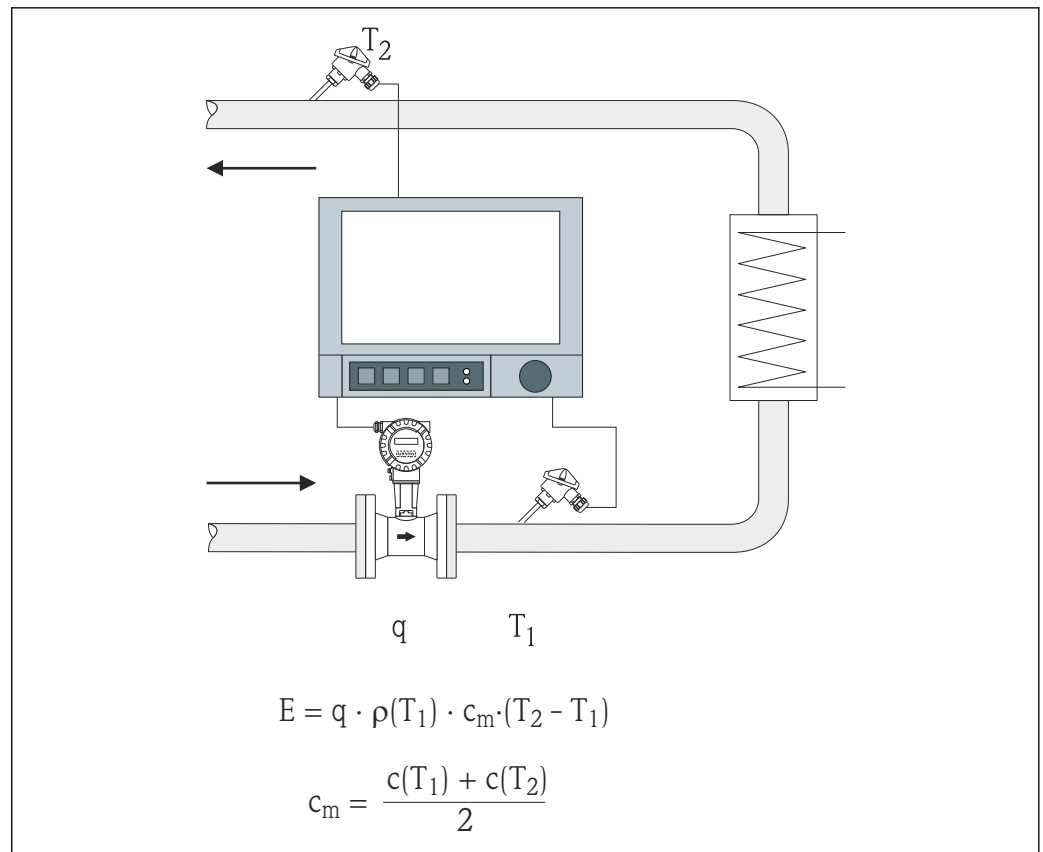
2.2.1 Värmedifferens i vatten/glykol

Beräkning av hur mycket värme som avges eller tas upp av ett köldmedium (vatten-/glykolblandning) i en värmeväxlare. Typisk applikation för mätning av energi i värme- eller kylkretsar.

Ingångsvariabler: mätning av driftvolymen och temperaturen omedelbart uppströms och nedströms en värmeväxlare (i flödesledningen eller returledningen).

Köldmediets densitet och värmekonduktivitet beräknas utifrån blandningsförhållandet (koncentrationen).

Flödessensorn kan monteras på den varma eller kalla sidan.



A0009705

E Värmemängd

q Driftvolym

 ρ Densitet

T1 T varm

T2 T kall

c (T₁) Specifik värmekapacitet vid temperatur 1c (T₂) Specifik värmekapacitet vid temperatur 2c_m Genomsnittlig specifik värmekapacitet

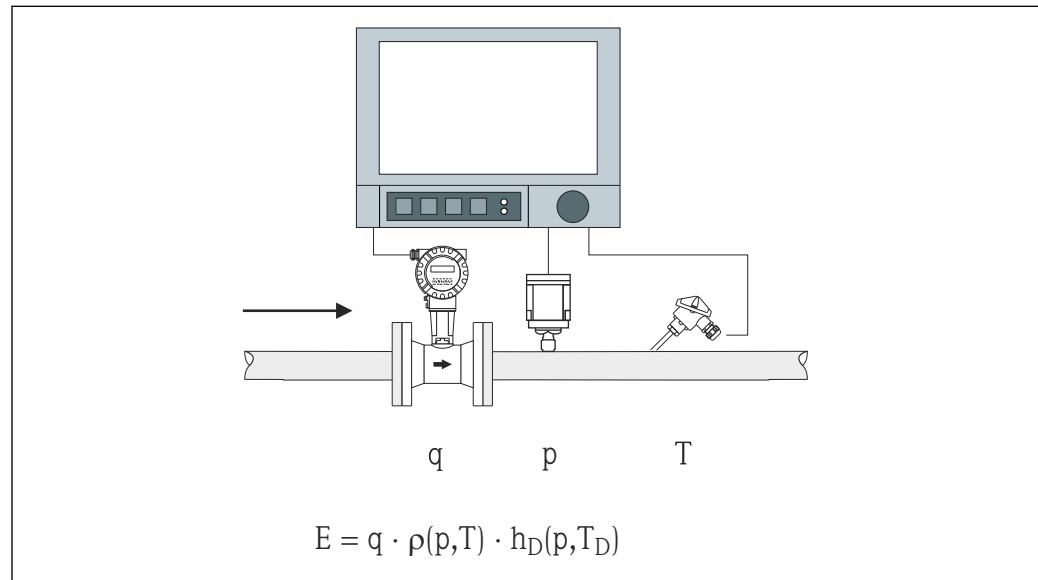
För andra köldmedier kan specifika polynom för beräkningen av värmemängden genereras på begäran (mot en avgift).

2.3 Ångapplikationer

2.3.1 Ångans värmemängd

Beräkning av massflödet och värmemängden som det innehåller vid utgången för en ånggenerator eller för individuella förbrukare.

Ingångsvariabel: driftvolymflöde, temperatur och/eller tryck



A0009709

E	Värmemängd
q	Driftvolym
ρ	Densitet
T _D	Ångans temperatur
p	Tryck (ånga)
h _D	Ångans specifika entalpi

För förenklad mätning av mättad ånga behöver du inte mäta trycket eller temperaturen. Den ingångsvariabel som saknas fastställs genom en kurva för mättad ånga som lagras i systemet.

Vid mätning av tryck och temperatur fastställs ångtillståndet exakt och övervakas. Ett larm för fuktig ånga avges när den mättade ångans temperatur = kondensattemperatur (se → 20)

2.3.2 Ångans värmedifferens

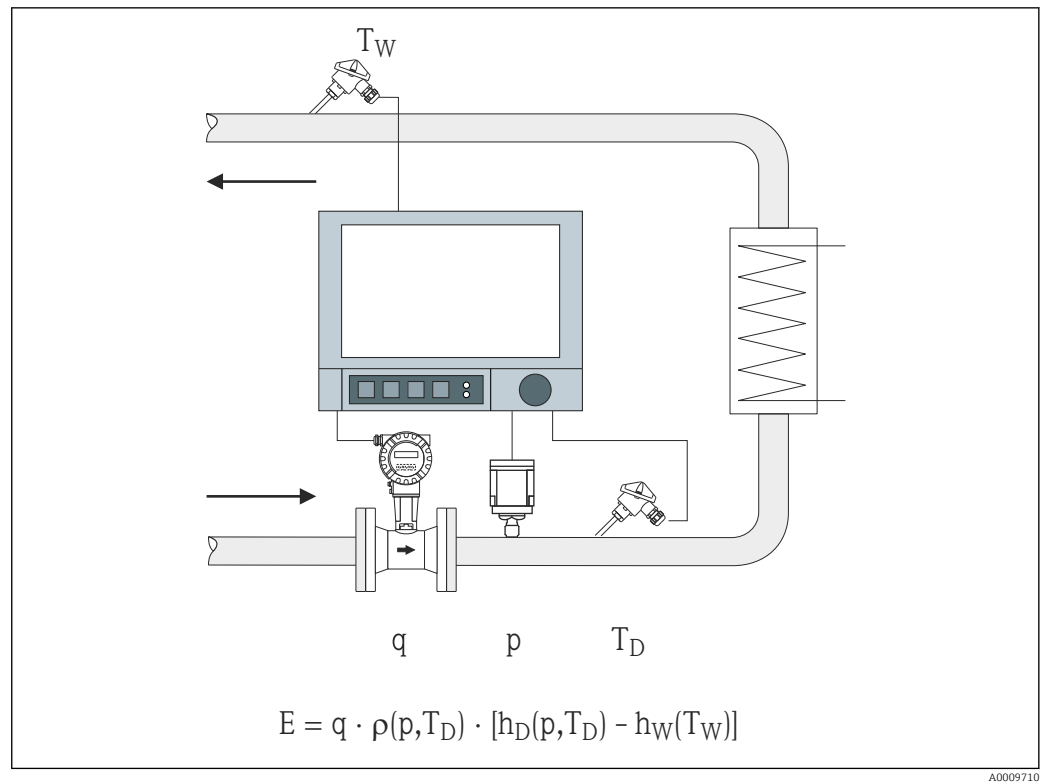
Beräkning av värmemängden som avges när ångan kondenserar i en värmeväxlare.

Alternativt kan man beräkna värmemängden (mängden energi) som används för att alstra ånga.

Ingångsvariabler: mätning av trycket och temperaturerna direkt uppströms och nedströms en värmeväxlare (eller ånggenerator).

Flödessensorn kan vara inbyggd antingen i ångröret eller i vattenröret (kondensat eller flödesvatten).

Om flödesmätning i både ångröret och vattenröret krävs (t.ex. på grund av ångkonsumtion eller ångsvinn) måste två applikationer konfigureras: ångans värmemängd och vattnets värmemängd. Mängden massa och energi kan sedan balanseras i en matematikkanal med formeeditorn (se → 18).





E	Värmemängd
q	Driftvolym
ρ	Densitet
T _D	Ångans temperatur
T _W	Vattnets temperatur (kondensat)
p	Tryck (ånga)
h _D	Ångans specifika entalpi
h _W	Vattnets specifika entalpi

3 Applikationsinställningar

3.1 Allmänna riktlinjer för programmering

Ställ in flödes-, tryck- och temperaturingångarna.

Standardingångarna används för detta ändamål. Måttenheterna för skalning av mätområdena ska helst tas från tabellerna nedan (se →  10). I annat fall måste konverteringskoefficienter definieras när applikationen definieras (se →  10).

1. Öppna matematikkanalen.
2. Aktivera funktionen för att beräkna energi eller massa och välj applikationen.
3. Tilldela ingångarna och definiera måttenheter.
4. Välj måttenheter för totalräknarna i menyn **Integrering**.
5. För ångapplikationer konfigurerar du felläget vid larm för fuktig ånga i tillämpliga fall.
6. Konfigurera displayen, dvs gruppera värdena för visning och val av displayläge.

3.2 Välja måttenheter

Måttenheterna för ingångarna och applikationen väljs i samband med att applikationen ställs in (i matematikkanalen). Se till att de måttenheter som väljs här är identiska med de måttenheter som användes för skalning av ingångarna.

Om du föredrar att konfigurera ingångarna med andra måttenheter måste en matematikkanal väljas där måttenheten ska konverteras till en måttenhet som anges i tabellen. Denna matematikkanal används sedan som flödesingång i en annan matematikkanal för att beräkna energi eller massa.

Flöde	m ³ /h	ft ³ /h	gal/h	ft ³ /min	GPM	l/tim			
Tryck	bar(a)(g)	Psi(a)(g)	MPa(a)(g)	inH ₂ O(a)(g)					
Densitet	kg/m ³	lb/ft ³							
Temperatur	°C	K	°F						
Värmefflöde	kW	MW	kBTU/h	MBTU/h	ton	kBTU/min	therm/min	therm/h	GJ/h
Värmeenergi	kWh	MWh	MJ	MBTU	tonh	kBTU	therm	GJ	
Massflöde	kg/h	t/h	lbs/h	ton/h					
Masssumma	kg	t	lbs	ton					
Entalpi	kJ/kg	Btu/lbs							

gal = gallon vätska: 1 ft³ = 7,48051948 gal

ton (massa) = amerikansk short ton: 1 ton = 907,184 74 kg

ton (effekt) = kylningston (TR, ton refrigeration): 1 ton = 3,516 852 84 kW

BTU = Internationell [ång-]tabell (IT): 1 Btu = 1055,056 kJ

therm = amerikansk therm (baserad på BTU59 °F): 1 therm = 105 480,4 kJ

GPM = gallon per minut

3.3 Exempel på energimätning i vatten och ånga

3.3.1 Exempel på värmedifferens i vatten

Ställa in ingångar för flöde, tryck och temperatur

1. Välj signal.
2. Ge kanalidentifieraren ett namn.
3. Definiera måttenheten (se tabell → 10).
4. Ställ in mätområdet.

././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

Konfigurera energiberäkningen

1. Öppna matematikkanalen.
2. Välj energiberäkning.

3. Tilldela sensorer och måttenheter.
4. Ange flödessensorns installationspunkt.
5. Ställ in zoomområde.

/.../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

Välja måttenhet för totalräknarna

1. Aktivera integrering.
2. Välj måttenhet och ställ in tröskelvärdet (avstängning vid lågt flöde) vid behov (värden som är lägre än tröskelvärdet integreras inte).

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

ESC Help

A0050928

Konfigurera displayen

- Välj värden och visningsformat för displayen.

/.../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 Exempel för ångans värmemängd/massa

Ställa in ingångar för flöde, tryck och temperatur

1. Välj signal.
2. Ange namnet på kanalidentifieraren.
3. Definiera måttenheten (se tabell → 10).
4. Ställ in mätområdet.

/.../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

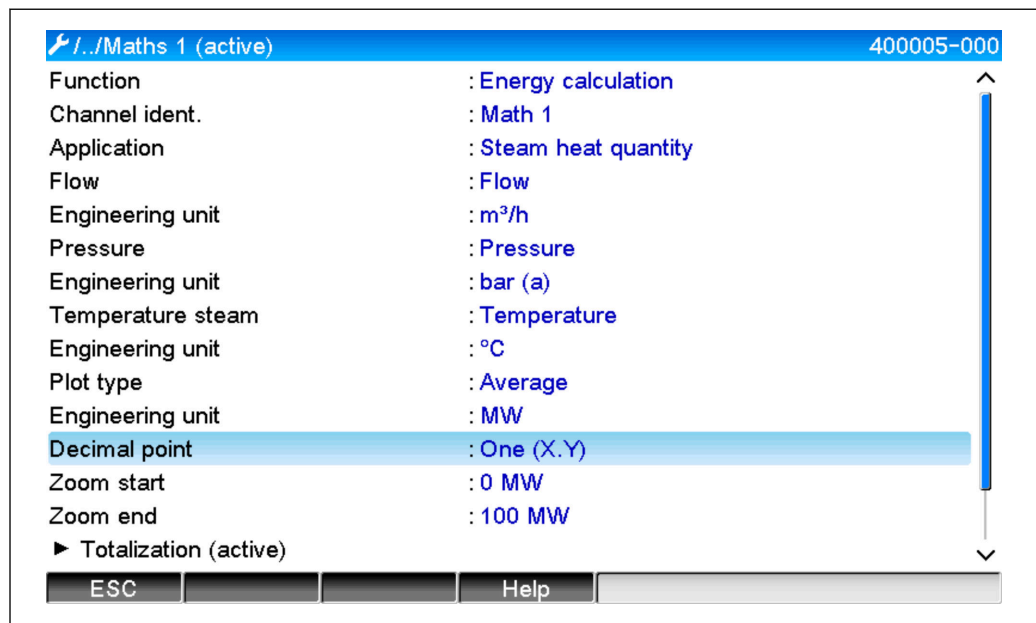
A0050929

Konfigurera energiberäkningen

1. Öppna matematikkanalen.
2. Välj beräkning av energi eller massa.

3. Tilldela sensorer och måttenheter.

- Om du vill att energi och massa ska beräknas och visas kopierar du inställningarna till matematikkanal 2 och väljer "Massberäkning" där.



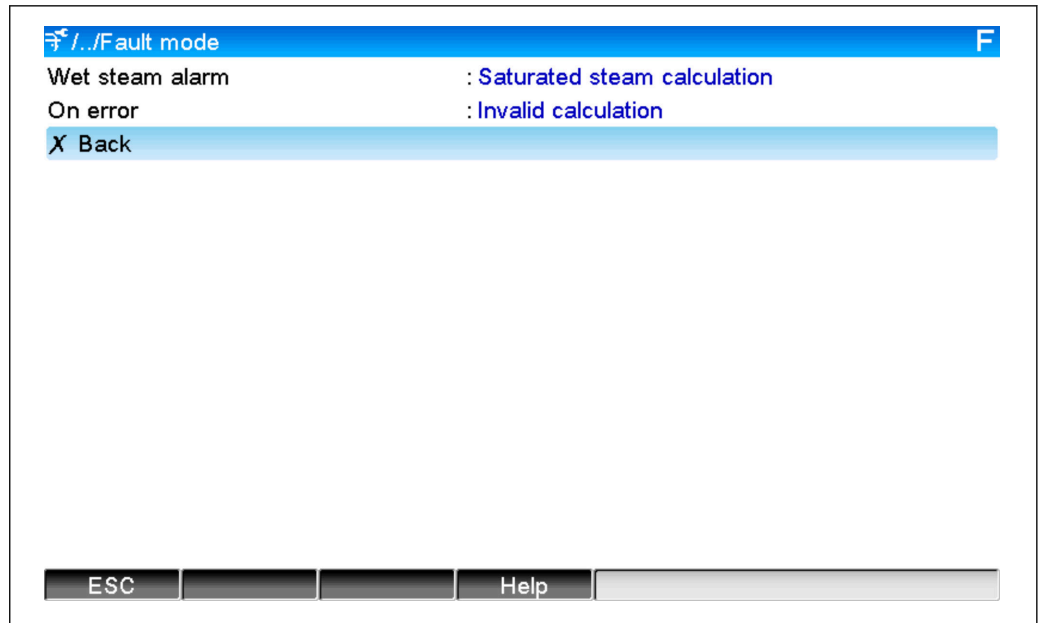
A0050930

Välja måttenhet för totalräknarna

- Aktivera integrering.
- Välj måttenhet och ställ in tröskelvärdet (avstängning vid lågt flöde) där så behövs (se exempel → 13, nr 2.2)

Konfigurera vad som ska hända vid larm om fuktig ånga (endast möjligt om tryck- och temperaturångor används)

- Aktivera Enhetsinstallation/Expert.
- Ställ in fällaget för **Larm fuktig ånga** (räknaren stannar vid larm om fuktig ånga; eller beräkningen fortsätter med villkoren för mättad ånga och integreringen fortsätter, d.v.s. räknarna fortsätter som normalt. Ställ in om larmet vid fuktig ånga ska skickas via ett relä).



A0050931

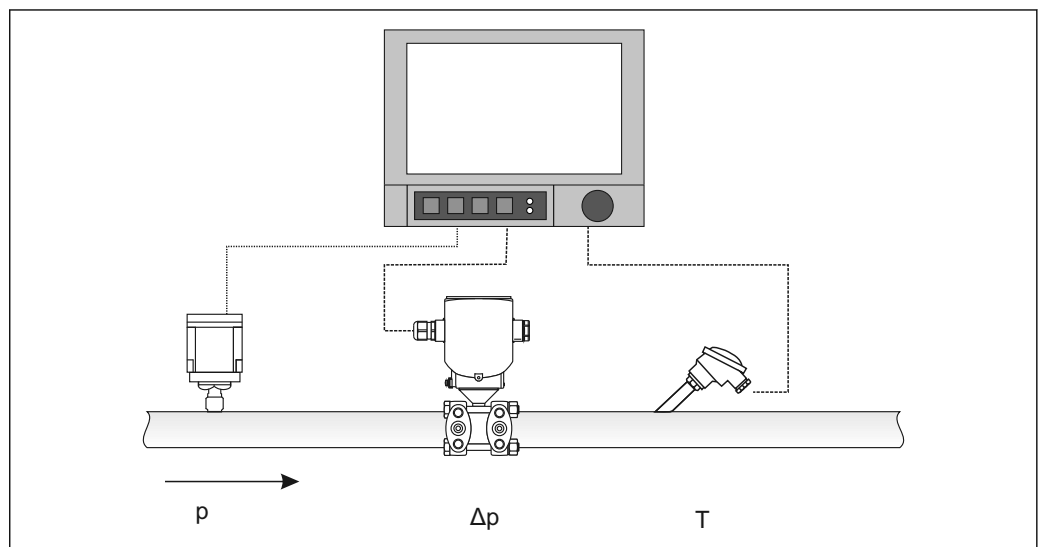
Konfigurera displayen.

- Välj värden och visningsläge för displayen (menyobjekt: signalgrupper (se exempel → 13, nr 3))

3.3.3 DP-flödesberäkning (flödesmätning enligt differenstryckmetoden)

Allmän information

Enheten beräknar flödet enligt differenstryckmetoden enligt ISO5167-standard. Till skillnad från vanliga metoder för differentialtrycksmätning som endast ger noggranna resultat under designförhållanden beräknar enheten koefficienterna för flödesekvationen (flödeskoefficient, faktor för inflödes hastighet, expansionsnummer, densitet osv.) kontinuerligt och iterativt. Detta säkerställer att flödet alltid beräknas med största noggrannhet, även med växlande processförhållanden och helt oberoende av designförhållandena (temperatur och tryck i dimensioneringsparametrarna).



A0050949

Allmän ISO 5167-ekvation för strypskivor, munstycken och venturirör:

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

Pitotrör:

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

Gilflo, V-kon (andra DP-flödesmätare):

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

Qm	Massflöde (kompenserat)
k	Blockeringsfaktor
ρ	Densitet under driftförhållanden
Δp	Differenstryck
QM(A)	Massflöde under designförhållanden
ρA	Densitet under designförhållanden
ρB	Densitet under driftförhållanden

Parameterkonfigurering för differentialtrycksmätning

Konfigurering av en universalingång för differenstrycktransmittern:

1.

Välj signal (4–20 mA).
2.

Ange kanalidentifierare.
3.

Ange måttenhet (mbar).
4.

Ange differenstrycktransmitterns mätområde.

↗ / Universal input 4

F

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

X Back

ESC

Help

A0050952

De återstående inställningarna konfigureras i matematikkanalen och i undermenyn för DP-flöde:

1.

Välj applikation (vatten, ånga, vätskor, gas).

2. Välj differenstrycktransmitterns design och material, t.ex. strypskiva, munstycke.
3. Ange rörets innerdiameter "D" vid 20 °C (68 °F).
4. Ange differenstrycktransmitterns diameter "d" (eller k-faktorn för pitotrör) vid 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

Densitet under driftförhållanden: densiteten måste fastställas under driftförhållanden för andra vätskor än vatten och glykol samt för gaser. Densiteten kan antingen beräknas i en matematikkanal eller fastställas externt och överförs till enheten. Den allmänna formeln för att fastställa gasers densitet är:

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

$\rho(b)$	Densitet under driftförhållanden
$\rho(n)$	Densitet under normala förhållanden
p	Drifttryck i bar
$p(n)$	Tryck under normala förhållanden i bar (t.ex. 1,013 bar)
$T(n)$	Temperatur i Kelvin under normala förhållanden (t.ex. 273 Kelvin)
T	Arbetstemperatur i Kelvin (d.v.s. temperatur i °C +273,15)

För vätskor kan densitetsdata anges i tabellformat under "Expert/Applikation/Matematik/Beräkn. x/Linjärisering". Matematikkanalen tilldelas sedan i fältet "Densitet".

3.4 Balansering (länka samman applikationer)

3.4.1 Allmänt

Vilken matematikkanal som helst kan användas för att balansera värden för massa eller energi mot varandra eller beräkna typvärden.

Exempel: Balansera en ånganläggning

- Den genererade ångans värmemängd beräknas i matematikkanal 1.
- Matematikkanal 2 används för att beräkna residualenergin i kondensatflödet (vattnets värmemängd)

Önskad information:

Energi som avgetts mellan ångflödesledningen och kondensatreturledningen.

Lösning:

1. Öppna matematikkanal 3.
2. Välj formeleditorn.
3. Subtrahera energiströmmarna (strömvärden) från varandra och integrera.
 - ↳ Alternativt kan räknarna subtraheras direkt.**Formel:** MI(3;1)-MI(3;2)

3.4.2 Övervaka ångpannor

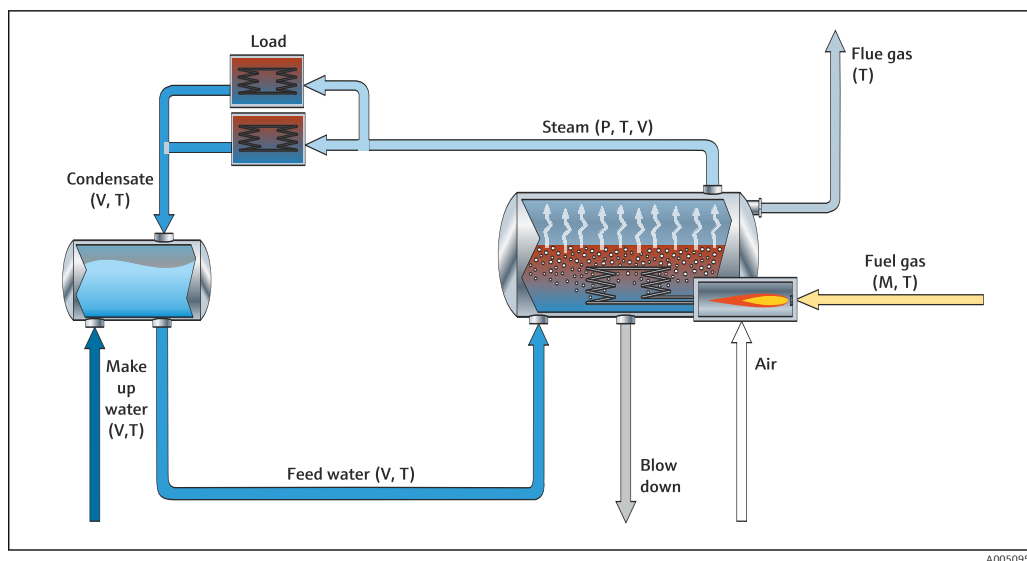
En ångpanna övervakas av säkerhetsskäl och för att optimera processer och därmed minska kostnaderna.

Mätstorheter för säkerhetsövervakning av anläggningen:

- Nivå
- Ångpannans tryck
- Ångpannans temperatur

Mätstorheter och typvärden för processoptimering:

- Ångflödets energi
- Kondensatflödets energi
- Flödesvattnet eller färskvattnets energi
- Energi i bottenblåsning av ångpannan
- Bränslets energi (t.ex. naturgas, uppvärmningsolja)
- Rökgasflödets energi, syrehalt och temperatur
- Massflöde för förbränningsluft (inkl. O₂-halt och temperatur)
- Kemisk analys: pH, löst syre, konduktivitet



Exempel: Beräkning av ångpannans effektivitet

- Matematikkanal 1 (M1) : ångans värmemängd (integrering: räknare)
- Matematikkanal 2 (M2) : bränslets värmemängd (integrering: räknare)
- Matematikkanal 3 (M3) : effektivitet för bränsle till ånga (i %)
- Matematikkanal 4 (M4) : förhållandet mellan bränsle och ånga

Konfigurering av matematikkanal 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 Räknarvärdena i matematikkanal 1 och 2 måste användas för effektivitetsberäkningen. För parametern "Resultatet är" måste "Effektivitet" väljas. Med den här inställningen används signalanalysens räknarvärden automatiskt för effektivitetsberäkningen och du får fyra effektivitetsvärden (t.ex. 15 min, dag, månad, år) att visa och spara.

Enheter som är förinställda utifrån kundens krav kan beställas för följande ångapplikationer:

- Ångpannans standardeffektivitet (direkt effektivitetsberäkning)
- Ångpannans effektivitet inklusive utvärdering av svinn (skorstenssvinn, bottenblåsning, utstrålning)
- Balansering av ångdistribution inklusive läckagemätning
- Mätning av ångkonsumtion inklusive att fastställa specifikt ångkrav per produktionsenhet.

3.4.3 Ytterligare lösningspaket för kundspecifika applikationer

Förutom lösningspaketen för ånga kan förinställda enheter beställas för andra kundspecifika applikationer:

Kylsystem:

- Beräkning av systemets, anläggningens och kylvätskretsens verkningsgrad (COP)
- Balansering av kylsystemets distribution
- Beräkning av specifik kylsystemsanvändning (per produktionsenhet)

Tryckluftssystem:

- Mätning av prestanda för specifik kompressor (kWh/Nm^3)
- Läckagemätning
- Filterövervakning
- Beräkning av specifik tryckluftskonsumtion

Uppvärmningssystem:

- Varmvattenpannans effektivitet
- Balansering av värmedistribution
- Beräkning av specifik värmekonsumtion (per produktionsenhet)

Avloppsvatten:

- Specifik energikonsumtion baserat på avloppsvattensbelastning
- Prestanda för specifik luftblandare
- Prestanda för specifik pump
- Gasgenerering i specifik rötkammare

3.5 Felläge

Felläget går bara att konfigurera i expertläget.

Inställningarna för ingångarnas felläge beskrivs i avsnitt 6.4 i användarinstruktionerna för Advanced Data Manager.

Vid fel fortsätter beräkningarna av energi och massa med hjälp av ett ersättningsvärde. I annat fall blir beräkningen ogiltig.

För ångapplikationer beräknas villkoret för mättad ånga utifrån T när kondensattemperaturen (larm vid fuktig ånga) har uppnåtts och värmeflödet (prestanda) beräknas. Hur räknarna ska fungera kan definieras i menyobjektet Felmod/Larm fuktig ånga:

- Stoppa integreringen (stoppa räknare)
- Fortsätt med integreringen, dvs räknarna fortsätter (beräkning av mättad ånga)

4 Teknisk information

	Vatten	Vatten/glykol	Ånga
Mätområde	0 ... 350 °C (32 ... 662 °F)	-40 ... 350 °C (-40 ... 662 °F)	
Mätområde för överhettad ånga			0 ... 1 000 bar (0 ... 14 503,7 psi) 0 ... 800 °C (32 ... 1 472 °F)
Mätområde för mättad ånga			0 ... 165 bar (0 ... 2 393 psi) 0 ... 373 °C (32 ... 703 °F)
Min. temperaturdifferens	0 °C (0 °F)		
Koncentration		0 till 60 volymprocent	
Felgränser (universella ingångar)	3 ... 20 °C (37,4 ... 68 °F) < 1,0 % av mätområdet 20 ... 250 °C (68 ... 482 °F) < 0,3 % av mätområdet		
Skanningsfrekvens	500 ms		
Beräkningsstandard	IAPWS-IF 97 EN1434	Polynomfunktioner (onoggrannhet: max. 0,6 %)	IAPWS-IF 97



www.addresses.endress.com
