



## TYPEGODKENDELSESATTEST

Nr.: 1993-4163-0416

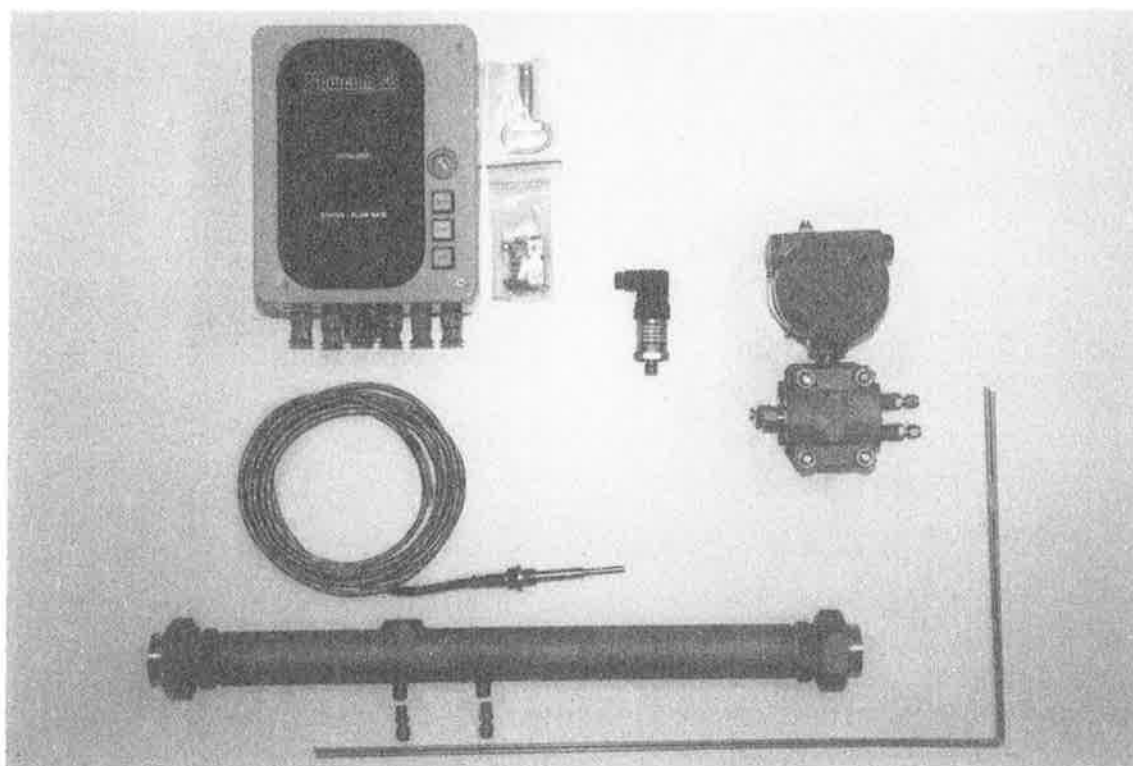
Udgave: 1

Dato: 1994-02-15

Gyldig til 1996-01-21

Systembetegnelse: TS <sup>24.81</sup><sub>005</sub>

# MASSEFLOWMÅLER



**Producent**

Flow Instruments & Engineering GmbH, Solingen, Tyskland.

**Ansøger**

Flow Instruments & Engineering GmbH, Solingen, Tyskland &  
AGA A/S, Uplandsgade, København S.

**Art**

Massemålesystem bestående af beregnings- og visningsenhed,  
differenstryktransmitter og temperaturføler.

**Type**

FlowCom S8.

**Anvendelse**

Massemåling af flydende Nitrogen (LIN), Argon (LAR), Oxygen (LOX),  
flydende kuldioxid (CO<sub>2</sub>) samt flydende dinitrogenoxid (N<sub>2</sub>O) til mobil  
anvendelse.

Typeprøning baseret på /1/ og /2/ .

**BEMÆRK !**

Måleinstrumenter, som ikke er helt identiske med det i attesten fastlagte, kan kun verificeres  
under forudsætning af særskilt godkendelse ved tillæg til denne attest.



# TYPEGODKENDELSESATTEST

Nr.: 1993-4163-0416

Systembetegnelse: TS <sup>24.81</sup><sub>005</sub>

## 1. LEGALE MÅLEDATA

Mindste verificerede måling	200 kg
Tællværk delingsværdi	1 kg
Tilladelige medier	LIN, LOX, LAR, CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O
Flowrør dimension	Nominal DN 40 mm * 600 mm
Masseflow, temperatur & tryk	

Medie	Masseflow		Temperatur		Linietryk	
	Q <sub>min</sub> t/h	Q <sub>max</sub> t/h	T <sub>min</sub> °C	T <sub>max</sub> °C	P <sub>min</sub> barg	P <sub>max</sub> barg
LIN	5	25	-196	-165	10	40
LOX	6	30	-185	-155	10	40
LAR	6.6	33	-185	-155	10	40
N <sub>2</sub> O	5	25	-40	-10	10	70
CO <sub>2</sub>	5	25	-40	-10	10	70

Densitet	Afh. af væske og temp. (se afsnit 3.2)
Omgivelsestemperatur	-25 til +55 °C
Verifikationstolerance	LIN, LOX, LAR : ± 2.5 % CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O : ± 1.5 %

## 2. VERIFIKATIONSBESTEMMELSER

### 2.1 Verifikation

Årligt, samt såfremt den legale plombering er brudt eller defekt, samt efter indgreb, der kan have betydning for udmålingernes nøjagtighed. Foretages af en af Erhvervsfremme Styrelsen bemyndiget instans, som følger:

1. Det checkes at målesystemet opfylder krav som beskrevet i denne attest.
  2. Kalibrering af måleren udføres på brugsstedet med aktuell medie og 2 gentagelsesmålinger pr. flowpunkt. Der benyttes "stående start og stående stop" kalibreringsmetode.
    - 2.a) Måleren kalibreres ved Q<sub>min</sub>, Q<sub>max</sub>/2 og Q<sub>max</sub> med kalibreringsperiode/udmålingstid som følger: Q<sub>min</sub> (ca. 3 minutter); Q<sub>max</sub>/2 (ca. 2 minutter) og Q<sub>max</sub> (ca. 1½ til 2 minutter).
    - 2.b) Måleren kalibreres ved Q<sub>min</sub>, Q<sub>max</sub>/2 med udmålingstid der er mindst 3 gange længere end under 2.a.
- Verifikationstolerance: se legale måledata.
3. Når kravene under pkt. 1 og 2 er opfyldt, plomberes målesystemet i.h.t. afsnit 2.3.

**2.2 Påskrifter**

Type/verifikationskilt på beregningsenhed:

- Til LIN, LOX, LAR, CO<sub>2</sub> eller N<sub>2</sub>O
- Systembetegnelse og type/model betegnelse
- Fabr./løbe nr. og fabr. år
- Verifikationen gælder ikke udmåling under 200 kg
- Masseflow, max. tryk, omg. temperatur ifølge legale måledata
- Verifikationstolerance ifølge de legale måledata.

Typeskilt på flowdel/differenstryktransmitter og temperaturføler:

- Type/model betegnelse
- Løbe nr. (identisk med nr. på beregningsenhed).

**2.3 Plombering**

Efter verifikationen plomberes målesystemet på flg. måde:

Elektronikkort (daughter board) monteres på main-board under låget til beregningsenheden påmonteres stift plastikdæksel, der plomberes med plombetråd og blyplombe.

Uden på beregningsenheden anbringes en voidlabel, der viser det interne "counter"-tal. Endvidere påsættes en verifikationsmærkat for den verificerende myndighed.

Differenstryktransmitter plomberes med plombetråd og blyplombe igennem hul i skrue. Typeskiltet på flowdel, differenstryktransmitter og temperaturprobe påsættes verifikationsmærkater.

Erhvervsfremme Styrelsen forbeholder sig ret til at kræve ændringer i sikkerhedsplomberingen.

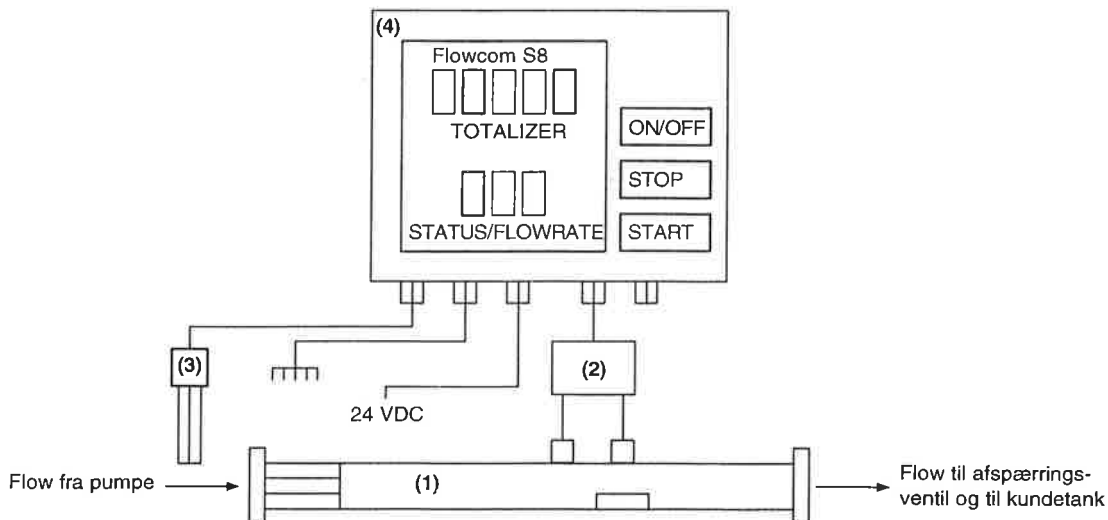
**3. KONSTRUKTION**

**3.1 Opbygning**

Masseflowmålesystemet består af:

- 1) Flowdel/flowrør
- 2) Differenstryktransmitter
- 3) Temperaturføler
- 4) Beregnings- /visningsenhed

som illustreret i efterfølgende principskitse.



# TYPEGODKENDELSESATTEST

Nr.: 1993-4163-0416

Systembetegnelse: TS 24.81  
005

## Ad. 1) Flowdel/flowrør

Flowdelen/røret består af et DN 40 mm rør (indv. 38.1 mm) med en total længde på ca. 600 mm. På indgangssiden sidder en kort flow straightener. Ca. 320 mm nede er det ene trykudtag, hvorpå væskens indgangstryk (HP - P<sub>høj</sub>) kan måles. Ca. 80 mm (2\*DN) herefter er det andet trykudtag, der er anbragt lige overfor en kugleformet obstruktion (radius = ½ · DN), der gør at trykket her er lavere LP - P<sub>lav</sub>). Flowdel og trykudtag skal monteres horisontalt.

## Ad. 2) Differenstryk-transmitter

Differenstryktransmitteren er af fabrikat Rosemount, type 1151 DP5 eller DP4. Forbundet med trykrør (impulsrør, max. 700 mm) fra trykudtagene på flowdelen, måles trykdifferensen (dP = P<sub>høj</sub> - P<sub>lav</sub>), der omsættes til et analogt elektrisk signal (4 - 20 mA). Det elektriske signal føres til beregningsenheden i et skærmet kabel.

## Ad. 3) Temperaturføler

Temperaturføleren er en PT 100 med 4 ledere, to ledere er røde og de to gule. Længden er ca. 100 mm fra 3/8" RG tilslutningen til spidsen med selve føleret, ø6 mm. Temperatur og modstandsværdier i.h.t. DIN IEC 751. Temperaturføleren skal installeres opstrøms måleren i.f.m. by-pass for nedkøling af mediet. Temperaturføleren skal installeres så spidsen af føleren når rørets centerlinje, enten 45 grader imod strømmingen eller direkte imod strømmingen i en bøjning. Temperaturmålesignalet (Ohm) føres til beregningsenheden.

## Ad. 4) Beregnings- / visningsenhed; Flowcom S8

Beregnings- og visningsenheden, Flowcom S8, er en digital elektronisk og microprocessorstyret enhed for udregning af masseflow og akkumuleret masse. Selve kassen, der er udført i IP65 design, har udvendige mål: 203 mm · 250 mm · 170 mm. Der er to LED displays, øverste viser akkumuleret masse (totalizer) nederste status eller flowrate. Der er tre trykknapper ON/OFF, START og STOP. Låget åbnes med en special nøgle. Under låget er diverse elektronik komponenter (daughter board monteret på main board), herunder en IC (Integrated Circuit), der bestemmer (i.e. indeholder data for) hvilket medie der kan måles på.

Nederst i kassens bund sidder en klemrække, hvor tilslutninger føres til, igennem forskruninger på kassens side. Flowcom S8 forsynes med 24 VDC strømforsyning (terminal X6). På klemrækken tilsluttes DP-transmitteren til terminal X3, temperaturføler til terminal X4.

På siden af kassen sidder endvidere et specielt 4 benet hunstik, der muliggør software set-up og kommunikation (seriel, RS 232) v.h.a. PSION håndterminal. En kort beskrivelse af set-up menuen, de vigtigste set-ups:

**MED** : Medie nr. vælges (1: LIN, 2: LOX, 3: LAR, 4: CO<sub>2</sub>, 5: N<sub>2</sub>O)  
**α x m** : Kalibreringsfaktor, f.eks. 54000  
**d** : Flowrør diameter, altid 40 mm  
**dp** : DP transmitter maximum range, f.eks. 18600 (1860 mbar)  
**p** : Kun for CO<sub>2</sub> i gasretur rør  
**Rate** : Flowrate enhed (01: ton/time, 02: % max. flow)  
**Unit** : Akkumuleret masse enhed (01: kg skal benyttes).

Hvis der ændres i ovenstående parametre efter målesystemet er verificeret og plomberet, tælles der op på en intern (nonresetable) counter.

### 3.2 Virkemåde

FlowCom S8 modtager signaler fra tryktransmitter og temperaturmåler. Masseflow ( $Q_M$ ) beregnes ved at multiplicere volumenstrøm ( $Q_V$ ) med den aktuelle densitet ( $\delta$ ):  $Q_M = Q_V \cdot \delta$ . Akkumuleret masse findes ved at integrere masseflowet. Der integreres hvert sekund.

Volumenflow udregnes i program på basis af det målte differenstryk, idet volumenstrømmen er proportionalt med kvadratroden af dette.

Densiteten ( $\delta$ ) beregnes på basis af flg. grundformel:

$\delta = (T - a) \cdot (b - c) / d + e$ ; hvor T er temperaturen i kelvin og konstanterne a, b, c, d, e afhænger af det aktuelle medie.

### 3.3 Operation/betjening

Når strømmen sluttes til Flowcom S8 (ON/OFF-knap) viser det øverste display først blinkende 8-taller (test mode) i ca. 10 sekunder. Derefter vises det interne "counter"-tal, som fortæller om der har været ændret i set-up parametrene. Dette tal skal stemme overens med det tal, der er anført på voidlabel på beregningsenhedens forside.

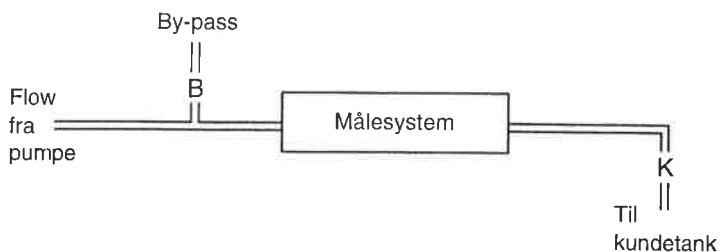
Pumpen startes og medie pumpes igennem by-pass opstrøms måleren. Når temperaturen, efter nedkølingsperioden er nået, og det nederste display ikke længere viser "HHH" (indikerer for høj medietemperatur, i.e. gasfase), viser displayet "---" og målesystemet er derefter klar til brug.

By-pass ventilen lukkes og der trykkes på START knap, det øverste display viser herefter "00000" og status display viser "L20" (flowrate mindre end mindste tilladelige). Herefter åbnes leveringsventil (til kunde) og de to display viser h.h.v. løbende akkumuleret masse og aktuel masseflow. Når den ønskede mængde er udleveret stoppes pumpen og udleveringsventilen lukkes og der trykkes på "STOP" knap.

### 3.4 Installation

Flowdelen/røret skal installeres i horisontal retning, ligesom de to tryk indgangsporte skal vendes horisontalt. M.h.t. installation af flowdel, trykrør til differenstryktransmitter, temperaturføler m.v. henvises iøvrigt til fabrikantens installationsmanual.

Flowdelen skal installeres således, at der opstrøms denne er et T-stykke (se figur), hvor mediet kan by-passes (gennem ventil B) indtil systemet er nedkølet. Efter målesystemet er afspæringsventilen (K) til kundetanken.



Der må ikke i forbindelse med målesystemet installeres nogen form for gasretur mellem kundetank og leveringstank.

**4. DOKUMENTATION**

Typeprøvningsrapport  
"Pattern Approval Testreport of FlowCom S8"  
FORCE Institute, sag. nr. KMFMKX3001, dateret 1994-01-04.

Rapport fra TÜV (ref. /3/ ) for performance tests i.h.t. ref. /2/.

P. Claudi Johansen

**Referencer**

- /1/ : OIML recommendation R 81 edition 1989 (E): "Measuring devices and measuring systems for cryogenic liquids"
- /2/ : Fourth preliminary draft international recommendation of reporting secretariat OIML SP5D / SR1, May 1992: "Measuring systems for liquids other than water"
- /3/ : "Test report for vibration and interference influence of an electronic Mass Flow meter, type Flowcom S8", 1993. TÜV Rheinland, Zertifizierungs- und Prüfstelle für Gerätesicherheit.

