

Teknisk beskrivelse

ULTRAFLOW[®] type 65-S/65-R



Kamstrup

Kamstrup A/S
Industrivej 28, Stilling
DK-8660 Skanderborg
TEL: +45 89 93 10 00
FAX: +45 89 93 10 01
info@kamstrup.dk
www.kamstrup.dk

Indholdsfortegnelse

1	Generel beskrivelse	5
2	Data.....	6
2.1	Elektriske data	6
2.2	Mekaniske data.....	6
2.3	Flowdata	7
2.4	Materialer.....	8
3	Typeoversigt.....	9
4	Bestillingsoversigt	10
4.1	PULSE TRANSMITTER.....	11
4.2	PULSE DIVIDER	11
4.3	Tilbehør.....	11
5	Målskitser	12
6	Tryktab	18
7	Installation	19
7.1	Indbygningsvinkel for ULTRAFLOW®	19
7.2	Lige indløb	20
7.3	Installationseksempler	20
7.4	Elektrisk tilslutning.....	22
7.5	Eksempel på tilslutning af ULTRAFLOW® til MULTICAL®	23
8	Funktionsbeskrivelse.....	24
8.1	Ultralyd kombineret med piezo-keramik.....	24
8.2	Principper.....	24
8.3	Løbetidsmetoden	24
8.4	Signalveje	26
8.5	Målesekvenser	26
8.6	Funktion	27
8.7	Retningslinier for dimensionering af ULTRAFLOW®	29
8.8	Pulsudgang	30
8.9	PULSE TRANSMITTER/PULSE DIVIDER	30
8.10	Pulsudsendelse.....	31
8.11	Nøjagtigheder.....	33
8.12	Strømforsbrug	34
8.13	Interfacestik/serielle data.....	34
8.14	Testmode	34
8.15	Eksternt styret start stop	35
8.16	Forløbet af kalibrering vha. serielle data og eksternt styret start/stop.....	36
9	Kalibrering af ULTRAFLOW®	37
9.1	Montage.....	37
9.2	Tekniske data for ULTRAFLOW®	37
9.3	Opstart.....	39
9.4	Flowmåling.....	39
9.5	Evakuering	39
9.6	Forslag til testpunkter	40
9.7	Plombering.....	40
9.8	Optimering i forbindelse med kalibrering	42
9.9	PULSE TESTER.....	43
9.10	Tekniske data for PULSE TESTER	44
9.11	Hold-funktionen	46

9.12	Trykknappfunktioner.....	46
9.13	Anvendelse af PULSE TESTER	46
9.14	Reserve dele.....	47
9.15	Batteriskift.....	47
9.16	Tilslutningseksempler.....	48
10	METERTOOL.....	50
10.1	Introduktion.....	50
10.2	Krav til PC	50
10.3	Installation af software	50
10.4	Interface. Tilslutning af ULTRAFLOW® type 65-S/R til PC.....	51
10.5	Anvendelse af program	51
10.6	Opdatering	56
10.7	Forudsætninger.....	56
11	Godkendelser	57
11.1	Typegodkendelse.....	57
11.2	CE-Mærkning	57
12	Fejlfinding	58
13	Bortskaffelse.....	59
14	Dokumenter	60

1 Generel beskrivelse

ULTRAFLOW® type 65-S/R er en statisk flowmåler baseret på ultralydsprincippet. Den anvendes primært som volumenstrømsgiver til energimålere som MULTICAL® og MAXICAL. ULTRAFLOW® er beregnet til anvendelse på varmeinstallationer med vand som varmbærende medium.

ULTRAFLOW® er opbygget med ultralydsmåling og mikroprocessorteknik. Alle kredsløb til beregning og flowmåling er samlet på en single-board konstruktion, der giver et kompakt og rationelt design, samtidig med at der opnås en særdeles høj målekvalitet og pålidelighed.

Volumenmålingen foretages med bidirektional ultralydsteknik efter løbetidsdifferensmetoden, hvilket er et langtidsstabil og nøjagtigt måleprincip. Gennem to ultralydstransducere sendes lydsignalet både med og mod flowretningen. Det ultralydssignal der løber med flowretningen vil først nå den modsatte transducer, og tidsforskellen mellem de to signaler kan herefter omregnes til en flowhastighed og hermed også til volumen.

Under plomberingsdækslet er der desuden placeret et multistik, som anvendes i forbindelse med kommunikation og kalibrering.

ULTRAFLOW® tilsluttes regneværket med en tre-leder pulsledning, der tjener som signalgiver til regneværket samt som forsyning af flowmåleren fra regneværket. Der afgives et signal svarende til flowet, eller mere korrekt, et antal pulser, der er proportionalt med den gennemstrømmede vandmængde.

Ønskes ULTRAFLOW® anvendt som flowmåler med egen forsyning, f.eks. ved afstande på 10 m eller derover mellem MULTICAL® og ULTRAFLOW®, kan der som tilbehør leveres en PULSE TRANSMITTER. PULSE TRANSMITTEREN har indbygget forsyning for ULTRAFLOW® og en galvanisk adskilt pulsudgang.

2 Data

ULTRAFLOW® type 65-S/R

2.1 Elektriske data

Forsyningsspænding	3,6 V ± 10%
Batteri (PULSE TRANSMITTER/ PULSE DIVIDER)	3,65 VDC, D-celle lithium
Udskiftningsinterval	6 år @ $t_{BAT} < 35^{\circ}\text{C}$
Netforsyning (PULSE TRANSMITTER/ PULSE DIVIDER)	230 VAC +15/-30% 24 VAC ±30%
Effektforb. Netfors.	< 1 W
Back-up netfors.	Indbygget super-cap eliminerer driftsstop ved kortvarige netudfald
Kabellængde, flowmåler	Max. 10 m
Kabellængde, PULSE TRANSMITTER/ PULSE DIVIDER ¹⁾	Afhængig af regneværk
EMC data	Opfylder DS/EN 1434 klasse C

2.2 Mekaniske data

Metrologisk klasse	2
Miljøklasse	Opfylder DS/EN 1434 klasse C
Omgivelsestemp.	0...55°C
Beskyttelsesklasse	
Flowmåler	IP56
PULSE TRANSMITTER/ PULSE DIVIDER	IP54
Medietemperatur	15...130°C Ved medietemperaturer over 90°C anbefales brug af flangemålere, samt vægmontering af MULTICAL® regneværk eller PULSE TRANSMITTER
Lagertemp. tom måler	-25...70°C, 60°C ved monteret/medleveret batteri
Tryktrin	PN16, PN25 flange
Tidskonstant	6 s, fast respons meter

¹⁾ **BEMÆRK:** Såfremt PULSE DIVIDER er omkonfigureret til aktiv udgang, er max. kabellængde ULTRAFLOW® → PULSE DIVIDER → Regneværk, 10 m.

2.3 Flowdata

Nom. flow q_p [m ³ /h]	Nom. diameter [mm]	Pulstal ²⁾ [imp/l]	Dynamikområde $q_i:q_p$	$q_s:q_p$	Flow @125 Hz ³⁾ [m ³ /h]	Δp [bar]	Min. Cut off [l/h]
0,6	DN15 & DN20	300	1:100	2:1	1,5	0,04	2
1,5	DN15 & DN20	100	1:100	2:1	4,5	0,23	3
3	DN20	50	1:100	2:1	9	0,04	6
3,5	DN25	50	1:100	2:1	9	0,06	7
6	DN25	25	1:100	2:1	18	0,16	12
10	DN40	15; 25	1:100	2:1; 1,8:1	30; 18	0,07	20
15	DN50	10	1:100	2:1	45	0,15	30
25	DN65	6; 10	1:100	2:1; 1,8:1	75; 45	0,08	50
40	DN80	5	1:100	2:1	90	0,2	80
60	DN100	2,5	1:100	2:1	180	0,01	120
100	DN100	1,5	1:100	2:1	300	0,03	200
150	DN150	1	1:100	2:1	450	0,02	300
250	DN150	0,6	1:100	2:1	750	0,055	500
400	DN150	0,4	1:100	2:1	1125	0,038	800
400	DN200	0,4	1:100	2:1	1125	0,01	800
400	DN250	0,4	1:100	2:1	1125	0,01	800
600	DN200	0,25	1:100	2:1	1800	0,022	1200
600	DN250	0,25	1:100	2:1	1800	0,022	1200
1000	DN250	0,25	1:100	1,8:1	1800	0,015	2000

²⁾ Pulstal fremgår af målerens sideetikette.

³⁾ Mætningsflow. Max. pulsfrekvens 128 Hz bibeholdes ved højere flow.

Tabel 1

2.4 Materialer

Medieberørte dele

ULTRAFLOW®, q_p 0,6 og 1,5 m³/h

Hus	Enkotal (alpha messing)
Transducer	AISI 316
Pakninger	EPDM
Reflektorer	PES 30% GF og AISI 304
Målerør	PES 30% GF

ULTRAFLOW®, q_p 3 til 100 m³/h

Hus, forskrunding	Enkotal (alpha messing)
Hus, flange	RG5204 (rødgods)
Transducer	AISI 316
Pakninger	EPDM
Målerør	PES 30% GF
Reflektorer	AISI 304

ULTRAFLOW®, q_p 150 til 1000 m³/h

Hus	AISI 304 (rust fri)
Transducer	AISI 316/Enkotal
Pakninger	EPDM
Målerør	Integreret i huset

Elektronikhus

Bund	PBT m. 30% GF
Låg	PC m. 10% GF

Tilslutningskabel, q_p 0,6 til 100 m³/h

Silikonekabel (3x0,5²)

3 Typeoversigt

Nom. flow q_p [m ³ /h]	Byggestørrelser				
0,6	G ³ / ₄ x110 mm	G1x130 mm			
1,5	G ³ / ₄ x110 mm	G ³ / ₄ x165 mm	G1x130 mm	G1x165 mm	G1x190 mm
3	G1x190 mm	DN20x190 mm			
3,5	G5/4x260 mm	DN25x260 mm			
6	G5/4x260 mm	DN25x260 mm			
10	G2x300 mm	DN40x300 mm			
15	DN50x270 mm				
25	DN65x300 mm				
40	DN80x300 mm				
60	DN100x360 mm				
100	DN100x360 mm				
150	DN150x500 mm				
250	DN150x500 mm				
400	DN150x500 mm	DN200x500 mm	DN250x600 mm		
600	DN200x500 mm	DN250x600 mm			
1000	DN250x600 mm				

Tabel 2

Gevind ISO 228-1

Flange EN 1092-1/-3, PN25

4 Bestillingsoversigt

Nedenfor er listet en oversigt over typenumre for ULTRAFLOW® type 65-S.

Typenummer ⁴⁾	q _p [m ³ /h]	q _i [m ³ /h]	q _s [m ³ /h]	Tilslutning	Længde [mm]	Pulstal [imp/l]	CCC
65-S- CAAA -XXX	0,6	0,006	1,2	G ³ / ₄ B (R ¹ / ₂)	110	300	116
65-S- CAAD -XXX	0,6	0,006	1,2	G1B (R ³ / ₄)	130	300	116
65-S- CDAA -XXX	1,5	0,015	3	G ³ / ₄ B (R ¹ / ₂)	110	100	119
65-S- CDAC -XXX	1,5	0,015	3	G ³ / ₄ B (R ¹ / ₂)	165	100	119
65-S- CDAD -XXX	1,5	0,015	3	G1B (R ³ / ₄)	130	100	119
65-S- CDAE -XXX	1,5	0,015	3	G1B (R ³ / ₄)	165	100	119
65-S- CDAF -XXX	1,5	0,015	3	G1B (R ³ / ₄)	190	100	119
65-S- CFAF -XXX	3	0,03	6	G1B (R ³ / ₄)	190	50	136
65-S- CFBA -XXX	3	0,03	6	DN20	190	50	136
65-S- CGAG -XXX	3,5	0,035	7	G5/4B (R1)	260	50	151
65-S- CGBB -XXX	3,5	0,035	7	DN25	260	50	151
65-S- CHAG -XXX	6	0,06	12	G5/4B (R1)	260	25	137
65-S- CHBB -XXX	6	0,06	12	DN25	260	25	137
65-S- C1AJ -XXX	10	0,1	18	G2B (R1 ¹ / ₂)	300	25	137
65-S- C1BD -XXX	10	0,1	18	DN40	300	25	137
65-S- C1AJ -XXX	10	0,1	20	G2B (R1 ¹ / ₂)	300	15 ⁵⁾	178
65-S- C1BD -XXX	10	0,1	20	DN40	300	15 ⁵⁾	178
65-S- CKBE -XXX	15	0,15	30	DN50	270	10	120
65-S- C2BG -XXX	25	0,25	45	DN65	300	10	120
65-S- CLBG -XXX	25	0,25	50	DN65	300	6 ⁵⁾	179
65-S- CMBH -XXX	40	0,4	80	DN80	300	5	158
65-S- FACL -XXX	60	0,6	120	DN100	360	2,5	170
65-S- FBCL -XXX	100	1	200	DN100	360	1,5	180
65-S- FCCN -XXX	150	1,5	300	DN150	500	1	147
65-S- FDCN -XXX	250	2,5	500	DN150	500	0,6	181
65-S- FECN -XXX	400	4	800	DN150	500	0,4	171
65-S- FECN -XXX	400	4	800	DN200	500	0,4	eller
65-S- FECP -XXX	400	4	800	DN200	500	0,4	191
65-S- FECP -XXX	400	4	800	DN250	600	0,4	191
65-S- FFCR -XXX	600	6	1200	DN200	500	0,25	172
65-S- FFCR -XXX	600	6	1200	DN250	600	0,25	eller
65-S- F1CR -XXX	1000	10	1800	DN250	600	0,25	192
65-S- FGCR -XXX	1000	10	2000	DN250	600	0,15	182 el.193

⁴⁾ XXX - kode vedr. slutmontage, godkendelser etc. – påføres af Kamstrup. Enkelte varianter kan mangle i nationale godkendelser.

⁵⁾ Nyt pulstal i forhold til ULTRAFLOW® II.

Tabel 3

ULTRAFLOW® type 65-S leveres som standard med 2,5 m tilslutningskabel ved målere ≤ DN100, men kan ligeledes leveres med 5 eller 10 m kabel.

Ved bestilling af ULTRAFLOW® med 5 eller 10 m kabel oplyses typenummeret 65-R-????-XXX⁴⁾ og den ønskede kabellængde.

Målere ≥ DN150 leveres **uden** kabel.

Der kan bestilles et 5 eller 10 m kabel, som medleveres løst.

4.1 PULSE TRANSMITTER

Type nr. 66-99-603. PULSE TRANSMITTER leveres med indbygget forsyning for ULTRAFLOW®. Der kan vælges batteri, 24 VAC/DC eller 230 VAC forsyning. Bedes oplyst ved bestilling.

4.2 PULSE DIVIDER

Type nr. 66-99-607. PULSE DIVIDER leveres med indbygget forsyning for ULTRAFLOW®. Der kan vælges batteri, 24 VAC/DC eller 230 VAC forsyning. Bedes oplyst ved bestilling.

Pulsdelingen for PULSE DIVIDER skal ligeledes oplyses ved bestilling, se *Tabel 24* og *25* for mulige pulsdelinger.

4.3 Tilbehør

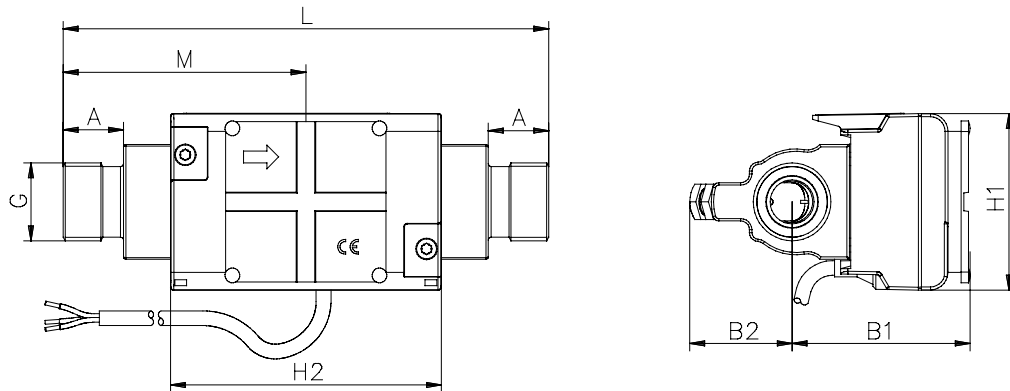
Forskrninger incl. pakninger (PN16)

Str.		Type nr.	2 stk.
DN15	(R $\frac{1}{2}$ x G $\frac{3}{4}$)		65-61-321
DN20	(R $\frac{3}{4}$ x G1)		65-61-322
DN25	(R1 x G $\frac{5}{4}$)	65-61-313	
DN40	(R1 $\frac{1}{2}$ x G2)	65-61-315	

Pakninger til forskrninger		Pakninger til flangemålere	
Str.	Type nr.	Str.	Type nr.
G $\frac{3}{4}$	2210-061	DN20	2210-147
G1	2210-062	DN25	2210-133
G $\frac{5}{4}$	2210-063	DN40	2210-132
G2	2210-065	DN50	2210-099
		DN65	2210-141
		DN80	2210-140
		DN100	1150-142
		DN150	1150-140
		DN200	1150-139
		DN250	1150-141

5 Målskitser

ULTRAFLOW® type 65-S/R, G³/₄ og G1



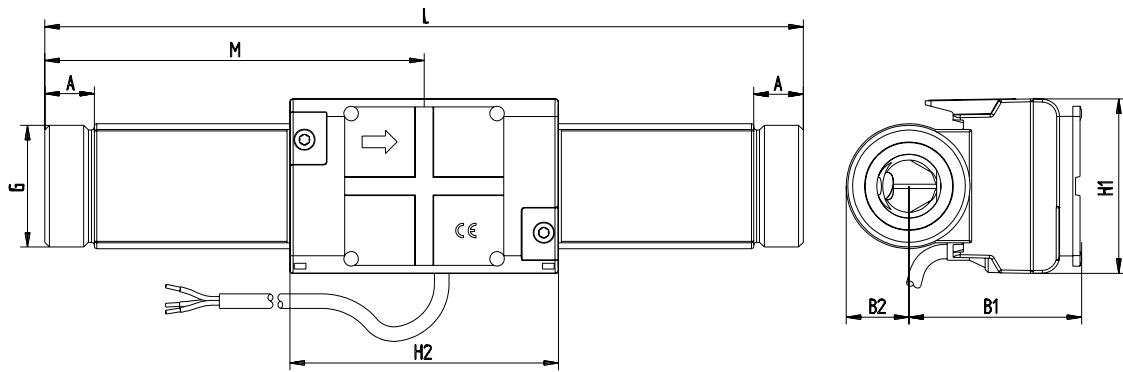
Figur 1

Gevind ISO 228-1

Gevind	L	M	H2	A	B1	B2	H1	Vægt ca. [kg]
G ³ / ₄	110	L/2	92	10,5	61	35	60	0,8
G1	130	L/2	92	20,5	61	35	60	0,9
G ³ / ₄	165	L/2	92	20,5	61	35	60	1,2
G1	165	L/2	92	20,5	61	35	60	1,2
G1 (q _p 1,5)	190	L/2	92	20,5	61	35	60	1,4
G1 (q _p 3,0)	190	L/2	92	20,5	60	36	60	1,3

Tabel 4

ULTRAFLOW® type 65-S/R, G5/4 og G2



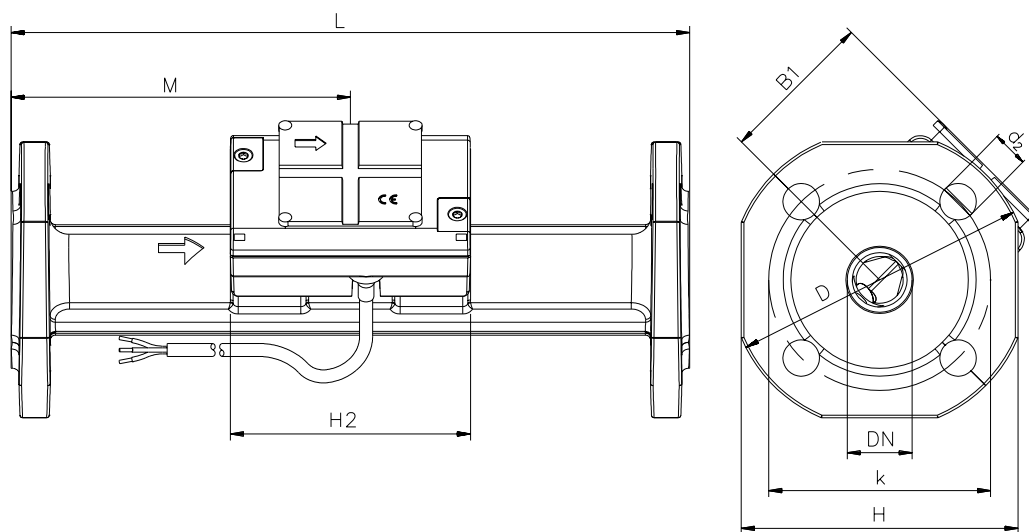
Figur 2

Gevind ISO 228-1

Gevind	L	M	H2	A	B1	B2	H1	Vægt ca. [kg]
G5/4	260	L/2	92	17	60	22	60	2,3
G2	300	L/2	92	21	68	31	60	4,5

Tabel 5

ULTRAFLOW® type 65-S/R, DN20 til DN50



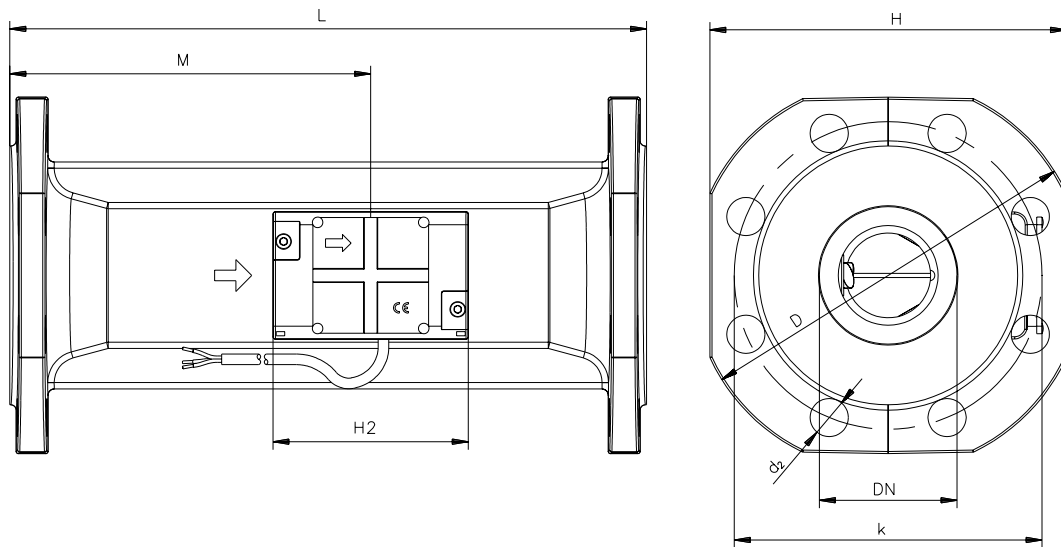
Figur 3

Flange EN 1092-3, PN25

Nom. diameter	L	M	H2	B1	D	H	k	Bolte			Vægt ca. [kg]
								Antal	Gevind	d ₂	
DN20	190	L/2	92	60	105	95	75	4	M12	14	2,9
DN25	260	L/2	92	60	115	106	85	4	M12	14	5,0
DN40	300	L/2	92	<D/2	150	136	110	4	M16	18	8,3
DN50	270	155	92	<D/2	165	145	125	4	M16	18	10,1

Tabel 6

ULTRAFLOW® type 65-S/R, DN65 og DN80



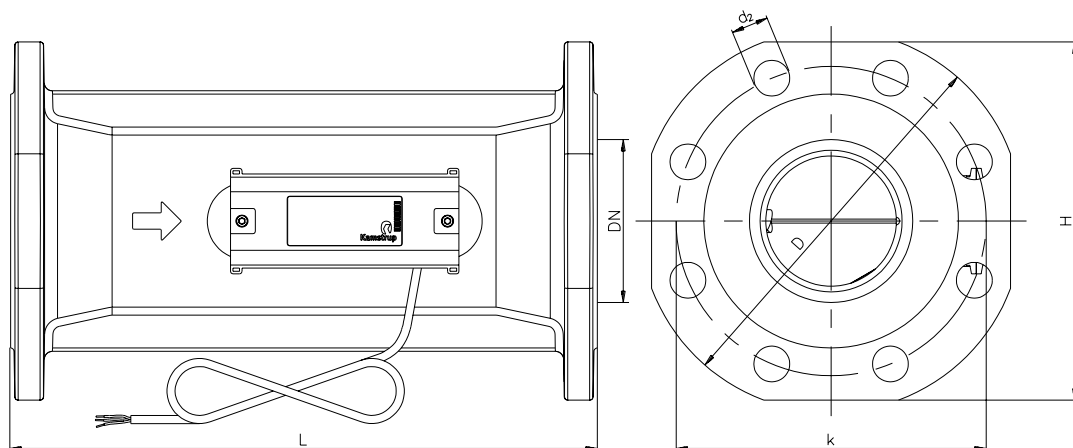
Figur 4

Flange EN 1092-3, PN25

Nom. diameter	L	M	H2	B1	D	H	k	Bolte			Vægt ca. [kg]
								Antal	Gevind	d ₂	
DN65	300	170	92	<H/2	185	168	145	8	M16	18	13,2
DN80	300	170	92	<H/2	200	184	160	8	M16	18	16,8

Tabel 7

ULTRAFLOW® type 65-S/R, DN100



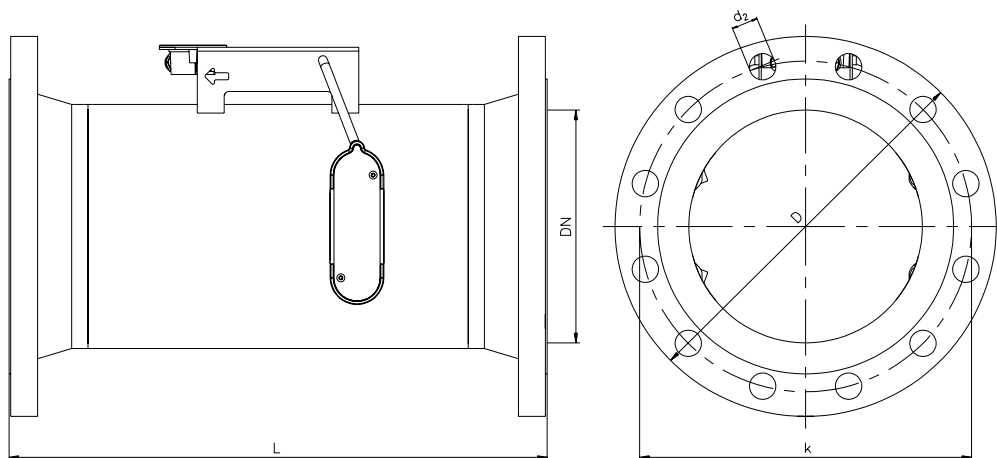
Figur 5

Flange EN 1092-3, PN25

Nom. diameter	L	D	H	k	Bolte			Vægt ca. [kg]
					Antal	Gevind	d ₂	
DN100	360	235	220	190	8	M20	22	25,6

Tabel 8

ULTRAFLOW® type 65-S/R, DN150, DN200 og DN250



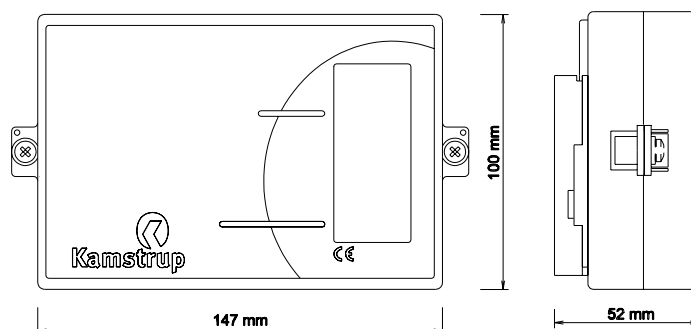
Figur 6

Flange EN 1092-1, PN25

Nom. diameter	L	D	k	Antal	Bolte		Vægt ca. [kg]
					Gevind	d ₂	
DN150	500	300	250	8	M24	26	37
DN150 (q _p 400 m ³ /h)	500	300	250	8	M24	26	32
DN200	500	360	310	12	M24	26	47
DN250	600	425	370	12	M27	30	68
DN250 (q _p 1000 m ³ /h)	600	425	370	12	M27	30	65

Tabel 9

PULSE TRANSMITTER/PULSE DIVIDER



Figur 7

6 Tryktab

Tryktabet i en flowmåler oplyses som det maksimale tryktab ved q_p . I henhold til EN 1434 må det maksimale tryktab ikke overstige 0,25 bar, medmindre energimåleren inkluderer en flowcontroller eller virker som trykreducerende udstyr.

Tryktabet i en måler stiger med kvadratet på flowet og kan udtrykkes som:

$$Q = kv \cdot \sqrt{\Delta p}$$

hvor:

Q = volumenstrømmen [m^3/h]

kv = volumenstrøm v. 1 bar tryktab [m^3/h]

Δp = tryktab [bar]

Tryktabstabel

Kurve	q_p [m^3/h]	Nom. diameter [mm]	kv	Q@0,25 bar [m^3/h]
A	0,6 & 1,5	DN15 & DN20	3	1,5
B	3 & 3,5 & 6	DN20 & DN25	15	7,5
C	10 & 15	DN40 & DN50	39	19
D	25 & 40	DN65 & DN80	89	45
E	60 & 100	DN100	600	300
F	150 & 250	DN150	1060	530
G	400	DN150	2050	1025
H	400 & 600	DN200 & DN250	4040	2020
J	1000	DN250	8160	4080

Tabel 10

Tryktabskurver

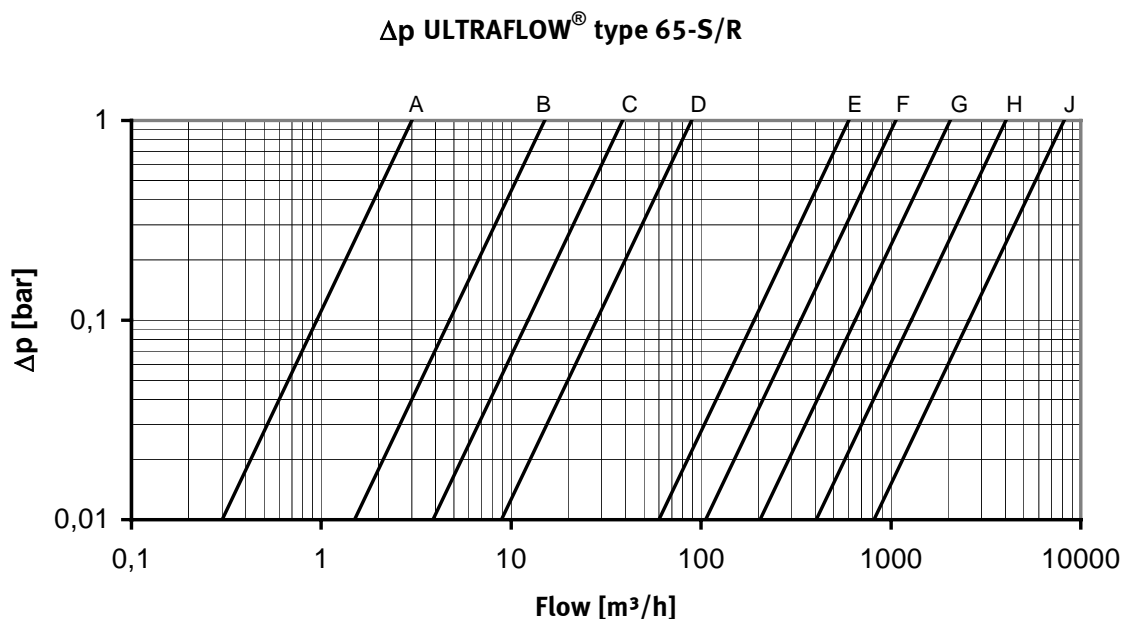
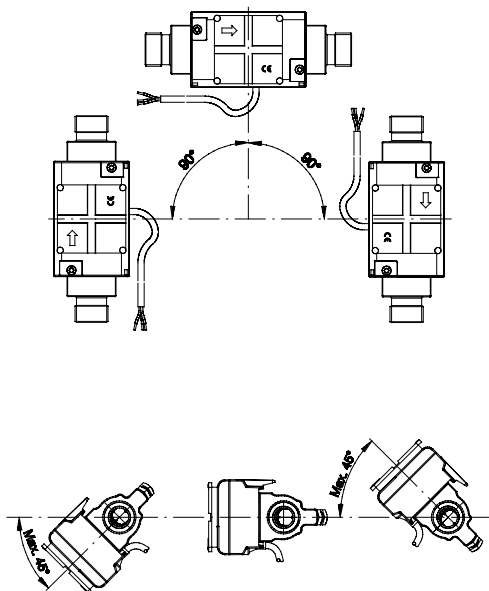


Diagram 1

7 Installation

7.1 Indbygningsvinkel for ULTRAFLOW®

ULTRAFLOW® ≤ DN100



Figur 8

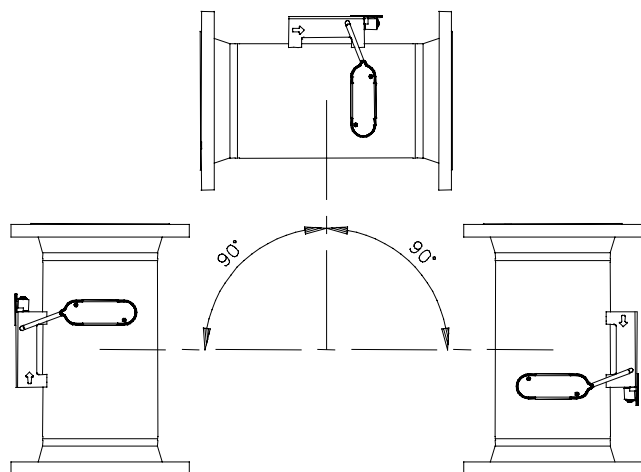
ULTRAFLOW® må indbygges vandret, lodret eller på skrå.

Vigtigt!

For ULTRAFLOW® ≤ DN100 (100 m³/h) skal elektronikken/plastkassen være placeret på siden (ved vandret montage).

ULTRAFLOW® må drejes op til ±45° i forhold til rørraksen.

ULTRAFLOW® ≥ DN150



Figur 9

ULTRAFLOW® må indbygges vandret, lodret eller på skrå.

Vigtigt!

For ULTRAFLOW® ≥ DN150 (150 m³/h) skal elektronikken vende opad (ved vandret montage).

ULTRAFLOW® må drejes op til ±45° i forhold til rørraksen.

7.2 Lige indløb

I forbindelse med klasse 3 målere:

DN15...DN20	Ingen krav
DN25...DN80	3...5 x DN
DN100...DN250	10 x DN indløb og 3 x DN udløb

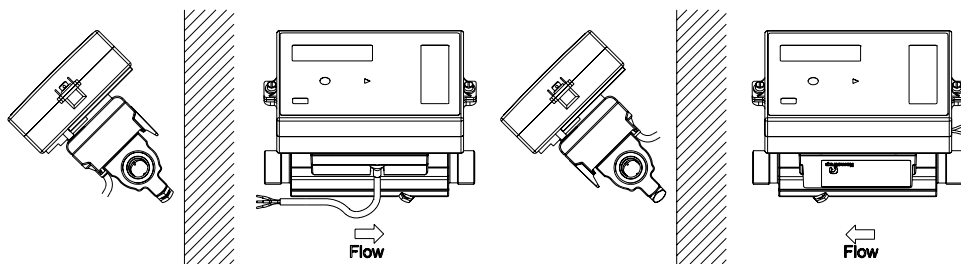
I forbindelse med klasse 2 målere:

DN15...DN20	Min. 5 x DN
DN25...DN80	Min. 10 x DN
DN100...DN250	10 x DN indløb og 3 x DN udløb

For generelle oplysninger vedrørende installation se evt. CEN rapport *DS/CEN/CR 13582, Installation af varmeenergimålere. Vejledning i udvælgelse, installation og brug af varmeenergimålere.*

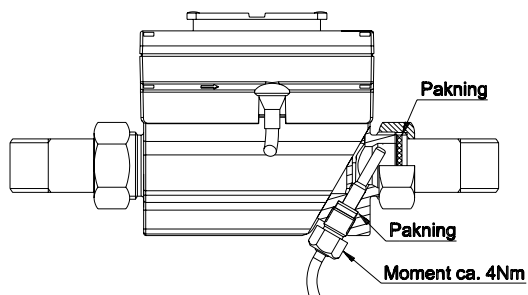
7.3 Installationseksempler

Forskruningsmåler med MULTICAL®/PULSE TRANSMITTER monteret på ULTRAFLOW®



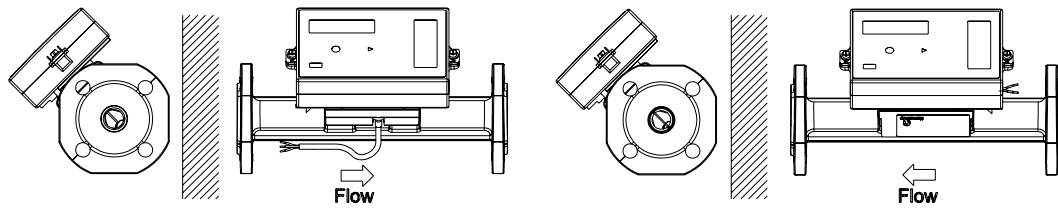
Figur 10

Montering af forskruninger, samt kort direkte føler monteret i ULTRAFLOW® (kun G³/₄ (R¹/₂) og G1 (R³/₄)).



Figur 11

Flangemåler med MULTICAL[®]/PULSE TRANSMITTER monteret på ULTRAFLOW[®]



Figur 12

Bemærk: For målere \geq DN100 kan MULTICAL[®] eller PULSE TRANSMITTER ikke monteres på flowdelen.

7.4 Elektrisk tilslutning

Tilslutning til ULTRAFLOW® og MULTICAL®/MAXICAL

ULTRAFLOW®	→	MULTICAL®/ MAXICAL III
Blå (stel)/11A	→	11
Rød (forsyning)/9A	→	9
Gul (signal)/10A	→	10

Tabel 11

Tilslutning via PULSE TRANSMITTER/PULSE DIVIDER

3,65 VDC Fors. ⁶⁾	→	PULSE TRANSMITTER/ PULSE DIVIDER
Rød (+)	→	60
Sort (-)	→	61

⁶⁾ Fra batteri el. forsyningsmodul

Tabel 12

ULTRAFLOW®	→	PULSE TRANSMITTER/ PULSE DIVIDER		→	MULTICAL®
		Ind	Ud		
Blå (stel)/11A	→	11	11A	→	11
Rød (forsyning)/9A	→	9	9A	→	9
Gul (signal)/10A	→	10	10A	→	10

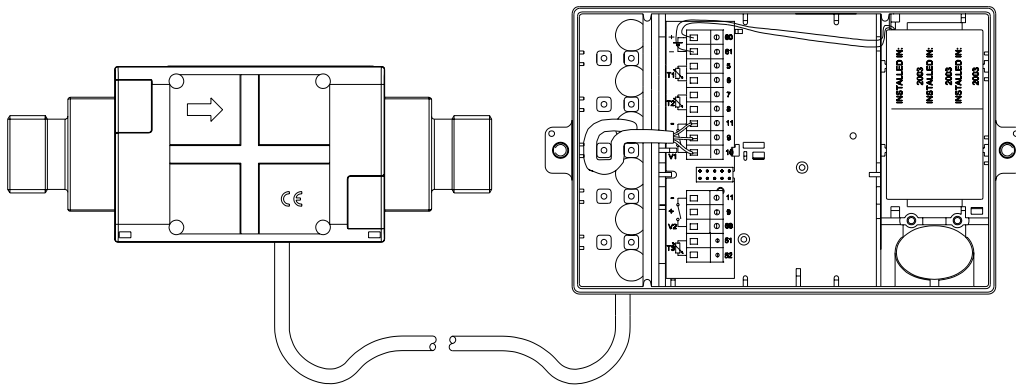
ULTRAFLOW®	→	PULSE TRANSMITTER/ PULSE DIVIDER		→	MAXICAL III
		Ind	Ud		
Blå (stel)/11A	→	11	11A	→	11
Rød (forsyning)/9A	→	9			
Gul (signal)/10A	→	10	10A	→	10

Tabel 13

Ved anvendelse af lange signalkabler skal der udvises omtanke ved installationen. Signalkabler skal installeres med mindst 25 cm respektafstand til andre kabler af hensyn til EMC.

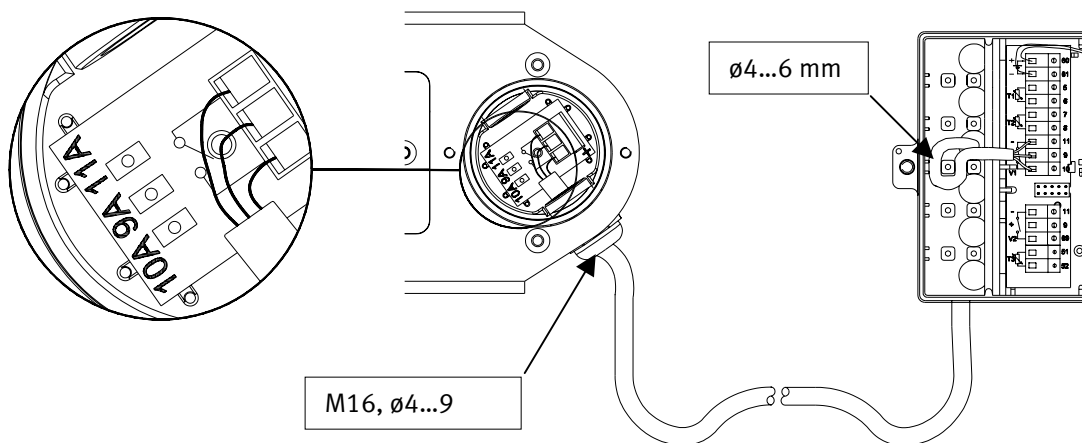
7.5 Eksempel på tilslutning af ULTRAFLOW[®] til MULTICAL[®]

ULTRAFLOW[®] type 65-S/65-R, $q_p \leq 100 \text{ m}^3/\text{h}$



Figur 13

ULTRAFLOW[®] type 65-S med klemrække, $q_p \geq 150 \text{ m}^3/\text{h}$



Figur 14

8 Funktionsbeskrivelse

8.1 Ultralyd kombineret med piezo-keramik

Producenter af flowmålere har arbejdet med alternative teknikker til erstatning for det mekaniske princip. Forskning og udvikling hos Kamstrup har vist, at ultralydsmåling er den mest anvendelige løsning. Kombineret med mikroprocessor-teknologi og piezo-keramik, er ultralydsmåling ikke kun præcis men også pålidelig.

8.2 Principper

Et piezo-keramisk element ændrer tykkelse, når det udsættes for et elektrisk felt (spænding). Når elementet påvirkes mekanisk, genererer det en tilsvarende elektrisk spænding. Derfor kan det piezo-keramiske element fungere enten som sender eller modtager eller begge dele.

Der er to hovedprincipper inden for ultralydsflowmåling: løbetidsmetoden og Doppler-metoden.

Doppler-metoden er baseret på den frekvensændring, der opstår, når lyd reflekteres fra en partikel i bevægelse. Dette minder meget om den effekt, man oplever, når en bil kører forbi. Lyden (frekvensen) aftager, når bilen kører forbi.

8.3 Løbetidsmetoden

Løbetidsmetoden som anvendes i ULTRAFLOW® udnytter den kendsgerning, at et ultralydssignal, der sendes i modsat retning af flowet, tager længere tid om at komme fra senderen til modtageren, end et signal der sendes i samme retning som flowet.

Forskellen i løbetiden er meget lille i en flowmåler (nano-sekunder). Derfor måles tidsforskellen, som en fase-differens mellem de to 1 MHz lydsignaler, for at opnå den nødvendige præcision.

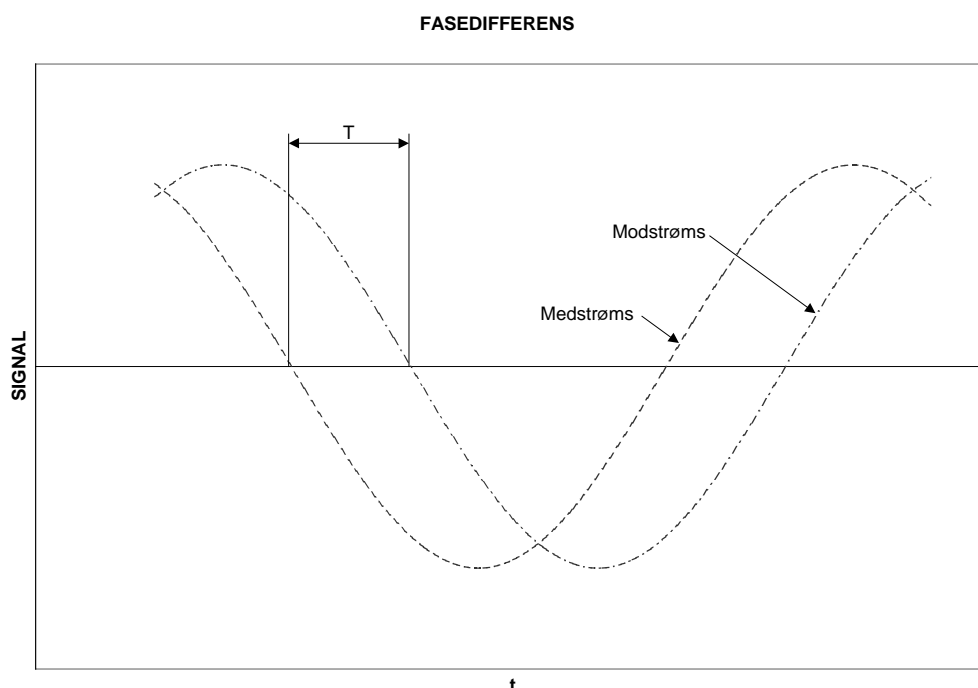


Diagram 2

I princippet bestemmes flowet ved at måle flowhastigheden og multiplicere denne med målerørets areal:

$$Q = F \cdot A$$

hvor:

Q er flowet

F er flowhastigheden

A er målerørets areal

Det areal og dén længde, som signalet bevæger sig med i måleren er kendte faktorer. Den længde som signalet bevæger sig kan udtrykkes ved $L = T \cdot V$, som også kan skrives:

$$T = \frac{L}{V}$$

hvor:

L er måledistancen

V er lydudbredelseshastigheden

T er tiden

Tiden kan udtrykkes som forskellen mellem det signal, der sendes med strømmen og det signal, der sendes mod strømmen.

$$\Delta T = L \cdot \left(\frac{1}{V_1} - \frac{1}{V_2} \right)$$

I forbindelse med ultralydsflowmålere kan hastighederne V_1 og V_2 skrives som:

$$V_1 = C - F \quad \text{henholdsvis} \quad V_2 = C + F$$

hvor:

C er hastigheden af lyd i vand

Ved at anvende ovennævnte formel fås:

$$\Delta T = L \cdot \frac{1}{C - F} - \frac{1}{C + F}$$

der også kan skrives som:

$$\Delta T = L \cdot \frac{(C + F) - (C - F)}{(C - F) \cdot (C + F)}$$

⇓

$$\Delta T = L \cdot \frac{2F}{C^2 - F^2}$$

Da $C \gg F$, kan F^2 undlades og udtrykket kan reduceres til:

$$F = \frac{\Delta T \cdot C^2}{L \cdot 2}$$

For at minimere indflydelsen fra variationer i vandets lyd hastighed måles denne. Målingen af vandets lyd hastighed foretages ved hjælp af den indbyggede ASIC. Til det formål foretages der en række absoluttidsmålinger mellem de to transducere. Disse absoluttidsmålinger omregnes efterfølgende til den aktuelle lyd hastighed, som bruges i forbindelse med flowberegningerne.

8.4 Signalveje



q_p 0,6...1,5 m³/h

Parallel

Lydvejen er parallel med målerøret og sendes fra transducerne via reflektorer.



q_p 3...100 m³/h

Trekant

Lydvejen dækker målerøret i trekant og sendes fra transducerne rundt i målerøret via reflektorer.



q_p 150...1000 m³/h

2-spor

To parallelle lydspor på skrå i målerøret.

8.5 Målesekvenser

Under flowmåling gennemløber ULTRAFLOW® en række sekvenser, som gentages med faste intervaller. Disse afviges kun, når måleren er i testmode og under initialisering/opstart, når forsyningen tilsluttes.

I normalmode gennemløbes rutinerne som i nedenstående tabel.

Tid [s]	Operation
0	Fasedifferens- og absoluttidsmåling med- og modstrøms samt pulsudsendelse
1	Pulsudsendelse
2	Pulsudsendelse
3	Fasedifferens- og absoluttidsmåling med- og modstrøms referencemåling samt pulsudsendelse
4	Pulsudsendelse
5	Pulsudsendelse
6	Fasedifferens- og absoluttidsmåling med- og modstrøms samt pulsudsendelse
7	Pulsudsendelse
8	Pulsudsendelse
9	Fasedifferens- og absoluttidsmåling med- og modstrøms samt pulsudsendelse
10	Pulsudsendelse
11	Pulsudsendelse
12	Fasedifferens- og absoluttidsmåling med- og modstrøms samt pulsudsendelse

Tabel 14

Sættes måleren i testmode gennemløbes de samme rutiner, blot med 1 sek. intervaller mellem målingerne og ikke 3 sek. som i normalmode. Se evt. Tabel 17 under testmode.

I forbindelse med Power Down til opstart med korrekt funktion kan der gå op til 16 sek.

8.6 Funktion

I målerens arbejdsområde fra min cut off til mætningsflowet er der en lineær sammenhæng mellem den gennemstrømmede vandmængde og det udsendte antal pulser. Nedenfor er vist et eksempel på sammenhængen mellem flow og pulsfrekvens for ULTRAFLOW® q_p 1,5 m³/h. Se *Diagram 3*.

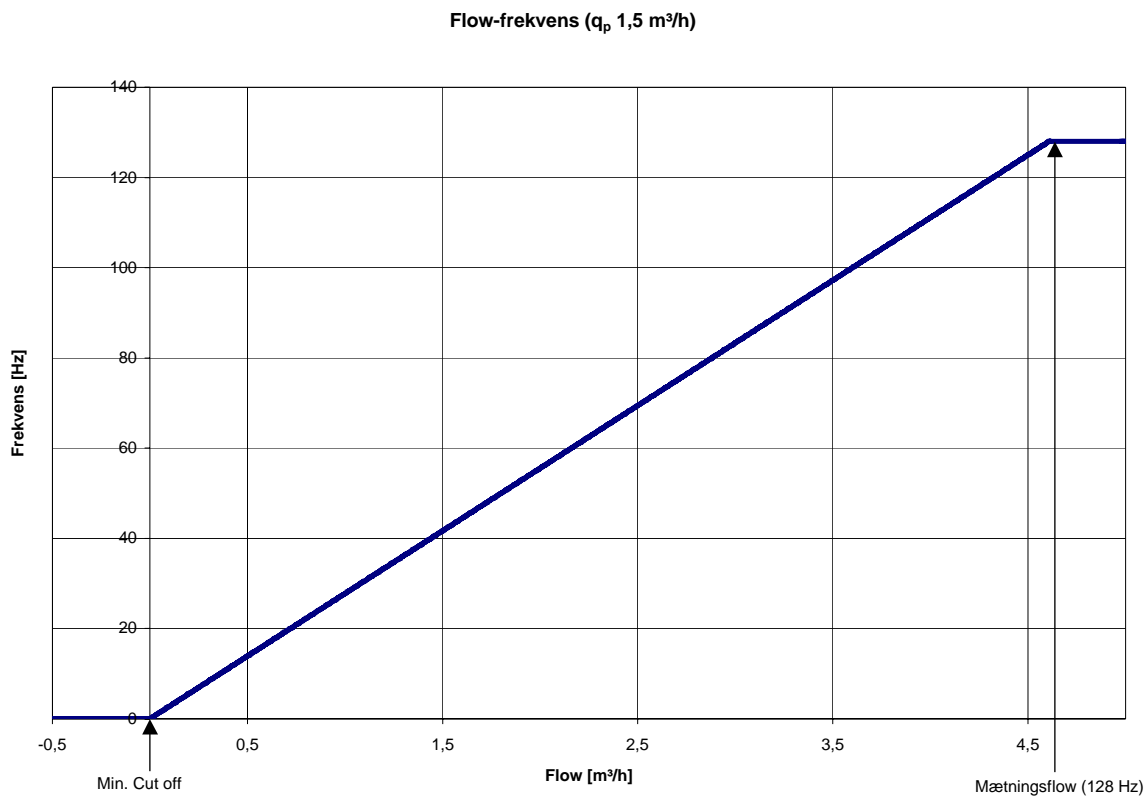


Diagram 3

Er flowet lavere end min. cut off eller negativ, udsender ULTRAFLOW® ikke pulser. (Se *Diagram 3*).

Ved flow over mætningsflow svarende til pulsudsendelse med max. pulsfrekvens 128 Hz, vil max. pulsfrekvens blive bibeholdt. (Se *Diagram 3*). Nedenstående *Tabel 15* viser mætningsflow (flow ved 128 Hz) for de forskellige flowstørrelser/pulstal.

q_p [m ³ /h]	Pulstal [imp./l]	Flow v. 128 Hz [m ³ /h]
0,6	300	1,54
1,5	100	4,61
3	50	9,22
3,5	50	9,22
6	25	18,4
10	25	18,4
10	15	30,7
15	10	46,1
25	10	46,1
25	6	76,8
40	5	92,2
60	2,5	184
100	1,5	307
150	1	461
250	0,6	768
400	0,4	1152
600	0,25	1843
1000	0,25	1843

Tabel 15

Den øvre flowgrænse q_s er ifølge DS/EN 1434 det højeste flow, hvor flowmåleren skal virke i korte perioder (<1h/dag, <200h/år), uden at den max. tilladelige fejl overskrides. For ULTRAFLOW® er der funktionsmæssigt ingen begrænsninger i den periode, hvor måleren kører over q_p . Man skal dog være opmærksom på, at der ved høje flowhastigheder er risiko for kavitation, især ved lave statiske tryk.

8.7 Retningslinier for dimensionering af ULTRAFLOW®

I forbindelse med installationer har det vist sig at være hensigtsmæssigt at arbejde med tryk, der er større end de tryk, der er gengivet nedenfor:

Nominelt flow q_p [m ³ /h]	Anbefalet driftstryk [bar]	Max. flow q_s [m ³ /h]	Anbefalet driftstryk [bar]
0,6	1	1,2	2
1,5	1,5	3	2,5
3	1	6	2
3,5	1	7	2
6	1,5	12	2,5
10	1	20 (18)	2
15	1,5	30	2,5
25	1	50 (45)	2
40	1,5	80	4,5
60	1	120	2
100	1,5	200	2,5
150	1	300	2
250	1,5	500	2,5
400	1	800	2
600	1,5	1200	2,5
1000	1,5	1800	2,5

Tabel 16

Formålet med anbefalet driftstryk er at undgå målefejl som følge af kavitation eller luft i vandet.

Det er ikke nødvendigvis kavitation i selve måleren, men også bobler fra kaviterende pumper eller reguleringsventiler, der er monteret før måleren.

Derudover kan vandet indeholde luft i form af små bobler eller luft i vandet.

Risikoen for påvirkning fra disse ting reduceres ved at opretholde et rimeligt tryk i installationen.

I relation til ovennævnte tabel skal også damptrykket ved gældende temperatur tages i betragtning. Tabel 16 gælder for temperaturer op til ca. 80°C. Det skal ligeledes tages i betragtning, at det omtalte tryk er trykket ved måleren, og at trykket er lavere efter en forsnævring end før (bl.a. konuser). Dette betyder, at trykket, når det bliver målt andetsteds i installationen, kan være forskellig fra trykket ved måleren.

Dette kan forklares ved kombinere kontinuitetsligningen og Bernoullis ligning. Den totale energi fra flowet vil være det samme ved ethvert tværsnit. Reduceret kan det skrives som: $P + \frac{1}{2}\rho v^2 = \text{konstant}$.

Ved dimensionering af flowmåleren skal ovennævnte tages i betragtning, især hvis måleren anvendes indenfor EN 1434's område mellem q_p og q_s , og hvis der er kraftige rørindsnævninger.

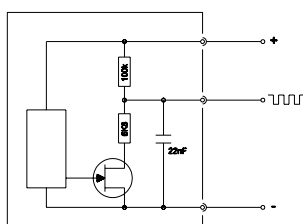
8.8 Pulsudgang

ULTRAFLOW®

Type	FET (open drain) med pull-up modstand på 100 kΩ.
Udgangsimpedans	~10 kΩ
Pulslængde	2...5 ms
Pausetid	Afhængig af den aktuelle pulsfrekvens

Se i øvrigt nedenstående blokdiagram.

Blokdiagram ULTRAFLOW®



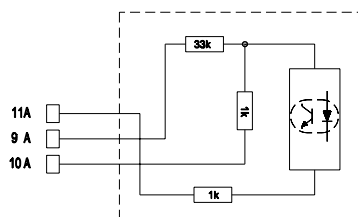
Figur 15

8.9 PULSE TRANSMITTER/PULSE DIVIDER

Type	Open collector. Kan tilsluttes som to-leder eller som 3-leder via den indbyggede pull-up modstand på 33 kΩ
Udgangsimpedans	~2 kΩ
I _{max} .	0,2 mA
Forsyning (9A)	3...10 VDC
Pulslængde (PULSE TRANSMITTER)	2...5 ms
Pulslængde (PULSE DIVIDER)	100 ms (standard)
Pausetid	Afhængig af den aktuelle pulsfrekvens

Se i øvrigt nedenstående blokdiagram.

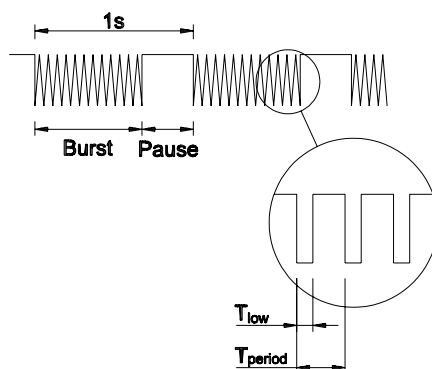
Blokdiagram PULSE TRANSMITTER/PULSE DIVIDER (std. konfiguration)



Figur 16

8.10 Pulsudsendelse

Pulsudsendelsen foretages i 1 sek. intervaller med nogle faste frekvenser. De faste frekvenser vælges, så måleren kan nå at udsende det målte og beregnede antal pulser for det pågældende interval. Dette betyder, at pulserne kommer i burst (pulstog), som illustreret nedenfor. (Se Figur 17).



Figur 17

Nedenfor er vist et eksempel på burstfrekvenser og max. pauser for en ULTRAFLOW® q_p 1,5 m³/h, både som diagram og som tabel. (Se Diagram 4 og Tabel 17). Tabellen indeholder ligeledes $T_{periode}$ for de forskellige burstfrekvenser.

I Diagram 4 er der ligeledes indtegnet et eksempel på skift af burstfrekvens. Ved 1,32 m³/h nås grænsefrekvensen 36,6 Hz, hvor pulsudsendelsesrutinen er nødt til at skifte til den næste burstfrekvens, som er 42,7 Hz og som dækker flow op til 1,54 m³/h. Den maksimale pause vil i dette interval være forskellen i antallet af pulser delt med frekvensen. Dette giver umiddelbart efter skiftet til 42,7 Hz en pause på 0,14 sek.

$$\frac{42,7 \text{ pulser} - 36,6 \text{ pulser}}{42,7 \text{ pulser} / s} = 0,14s$$

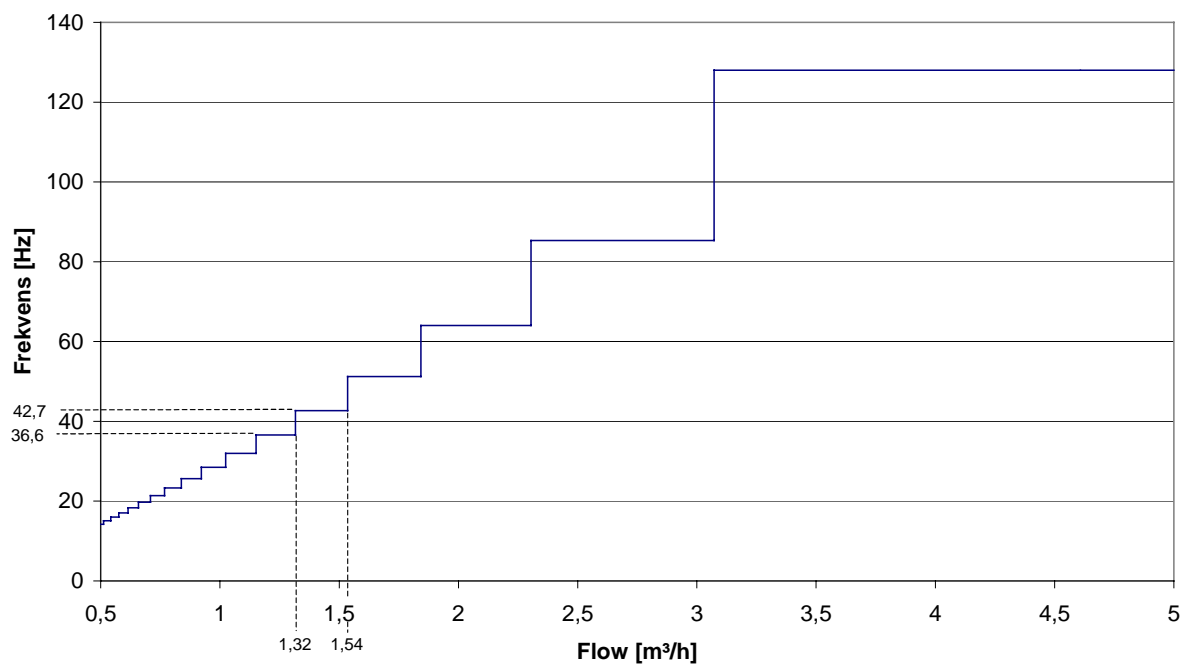
Burstfrekvenser (q_p 1,5 m³/h)

Diagram 4

Skematisk fremstilling af burstpulser og tilhørende pauser.

Flow (q_p 1,5 m ³ /h) [m ³ /h]	Burstfrekvenser [Hz]	Maks. pause [s]	Tperiode [ms]
0,46	12,8	0,05	78
0,49	13,5	0,05	74
0,51	14,2	0,05	70
0,54	15,1	0,06	66
0,58	16,0	0,06	63
0,61	17,1	0,06	59
0,66	18,3	0,07	55
0,71	19,7	0,07	51
0,77	21,3	0,08	47
0,84	23,3	0,08	43
0,92	25,6	0,09	39
1,02	28,4	0,10	35
1,15	32,0	0,11	31
1,32	36,6	0,13	27
1,54	42,7	0,14	23
1,84	51,2	0,17	20
2,30	64,0	0,20	16
3,07	85,3	0,25	12
4,61	128	0,33	8

Tabel 17

8.11 Nøjagtigheder

ULTRAFLOW® type 65-S/R er udviklet som volumenstrømsgiver for energimålere iht. DS/EN 1434. De tilladte tolerancer for flowmålere i DS/EN 1434 med et dynamikområde på 1:100 (q_i ; q_p) er vist i nedenstående diagram. Tolerancerne er defineret for klasse 2 og klasse 3 med følgende formler:

$$\text{Klasse 2: } 2 + 0,02 \cdot \frac{q_p}{q} \text{ dog max. 5 \%}$$

$$\text{Klasse 3: } 3 + 0,05 \cdot \frac{q_p}{q} \text{ dog max. 5 \%}$$

I DS/EN 1434 er følgende dynamikområder (q_i ; q_p) defineret: 1:10, 1:25, 1:50, 1:100 samt 1:250.

I forbindelse med nøjagtigheder er området fra q_p til q_s defineret som max. flow kortvarigt, hvor tolerancen overholdes. Her er der ingen krav til forholdet mellem q_p og q_s . Se evt. *Tabel 1* for oplysninger om q_s for ULTRAFLOW®.

For at sandsynliggøre, at målerne overholder tolerancekravene er der i DS/EN 1434-5 specificeret krav til kalibreringen i forbindelse med verifikation af målere. For flowmålere gælder, at de skal testes i følgende 3 punkter.

$$q_i \dots 1,1 \times q_i, 0,1 \times q_p \dots 0,11 \times q_p \text{ samt } 0,9 \times q_p \dots q_p$$

Under testen skal vandtemperaturen være $50^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$.

Der stilles yderligere krav til, at det udstyr testen foretages med, skal have en tolerance på mindre end 1/5 MPE (max. tilladelig fejl), for at acceptgrænsen må være lig MPE. Såfremt udstyret ikke overholder 1/5 af MPE, skal acceptgrænsen reduceres med udstyrets tolerance.

ULTRAFLOW® type 65-S/R vil typisk ligge bedre end halvdelen af den tilladte tolerance iht. DS/EN 1434 kl.2.

Flowmålerolerancer 65-S/R (q_p 1,5 m³/h)

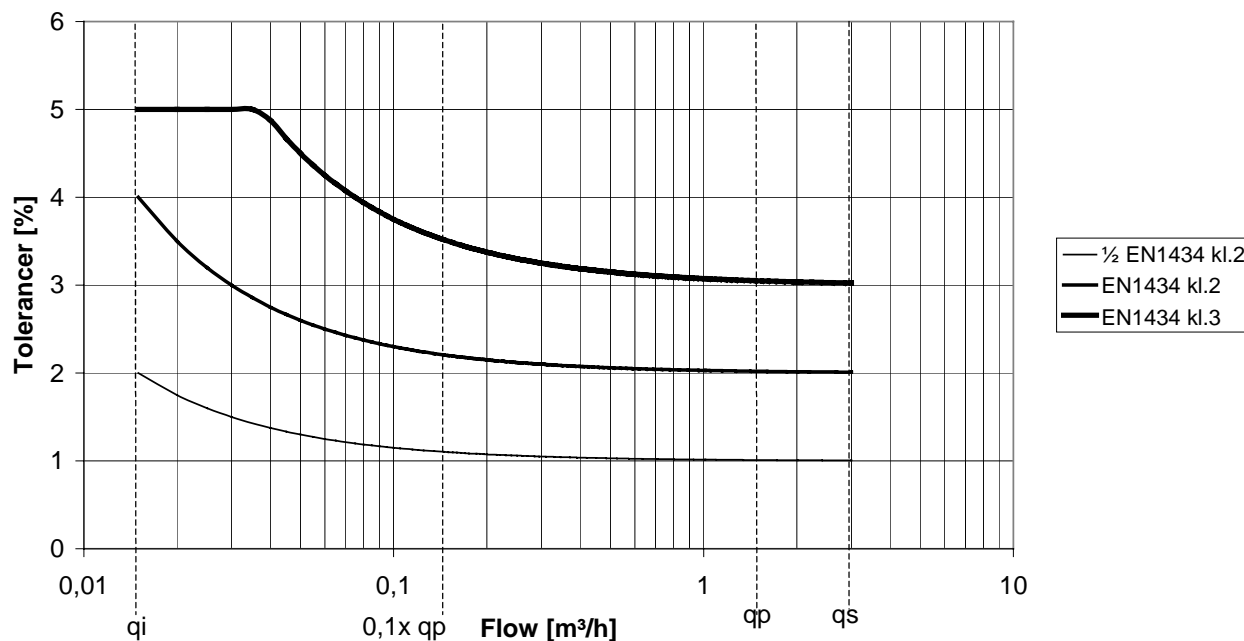


Diagram 5

8.12 Strømforbrug

Strømforbruget for ULTRAFLOW® er som følger:

Max. gennemsnit	100 µA
Max. strøm	7 mA (max. 40 ms)

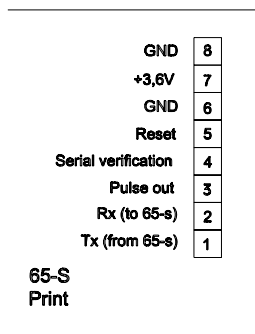
8.13 Interfacestik/serielle data

ULTRAFLOW® type 65-S/R er udstyret med et 8 polet stik under dækslet. Dette stik er som følge af placeringen ikke tilgængeligt, uden at der brydes en plombe. Ved levering vil dækslet være plomberet med en fabriksplombe og i forbindelse med verificerede målere vil det være et laboratoriemærke (legal plombe).

Stikket anvendes til:

- Programmering af måler, herunder tilretning af korrektionskurve vha. METERTOOL
- Sætte måleren i testmode
- Udlæsning af opsummeret vandmængde i forbindelse med kalibrering
- Ekstern styring af start/stop i forbindelse med kalibrering

Interfacestikket er opbygget som på nedenstående skitse. (Se Fig. 18).



Figur 18

8.14 Testmode

For at minimere tidsforbruget til kalibrering kan ULTRAFLOW® type 65-S/R sættes i testmode. Når ULTRAFLOW® type 65-S/R er i testmode, gennemløbes målerutinerne 3 x hurtigere end i normalmode. Gennemløbet af rutinerne med ULTRAFLOW® i testmode er opstillet i nedenstående skema. Se evt. også skema for ULTRAFLOW® i normalmode, Tabel 14 .

Tid [s]	Operation
0	Fasedifferens- og absoluttidsmåling med- og modstrøms samt pulsudsendelse
1	Fasedifferens- og absoluttidsmåling med- og modstrøms referencemåling samt pulsudsendelse
2	Fasedifferens- og absoluttidsmåling med- og modstrøms samt pulsudsendelse
3	Fasedifferens- og absoluttidsmåling med- og modstrøms samt pulsudsendelse
4	Fasedifferens- og absoluttidsmåling med- og modstrøms samt pulsudsendelse

Tabel 18

ULTRAFLOW® type 65-S/R sættes i testmode ved at forbinde ben 4 på det interne stik til stel. (Se Fig. 18).

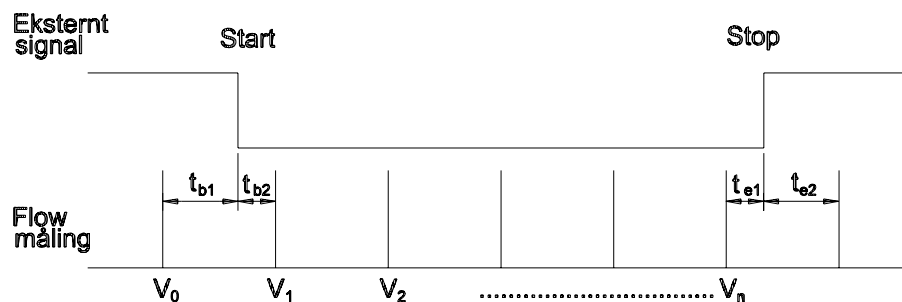
Bemærk: Når ULTRAFLOW® type 65-S/R er i testmode bruger den ca. 3 x så meget strøm som normalt. Dette har dog ingen betydning for energimålerens samlede batterilevetid.

8.15 Eksternt styret start stop

I forbindelse med kalibrering vha. serielle data, f.eks. i forbindelse med NOWA, er det muligt at styre ULTRAFLOW® med et eksternt signal. Det foregår ved, at ben 4 på det interne stik trækkes lavt, når testen startes og det igen slippes, når testen er afsluttet. Herefter kan den opsummerede vandmængde under testen aflæses serielt.

De data der ligger til grund for opsummeringen, er de samme som anvendes i forbindelse med beregning af antallet af pulser, som skal udsendes.

Ud over at opsummere vandmængden under testen foretager måleren en beregning af mængden, der mangler i forbindelse med start, samt den for store mængde i forbindelse med stop. Disse forskelle fremkommer, da måleren foretager flowmåling i faste intervaller som illustreret i nedenstående Fig. 19.



Figur 19

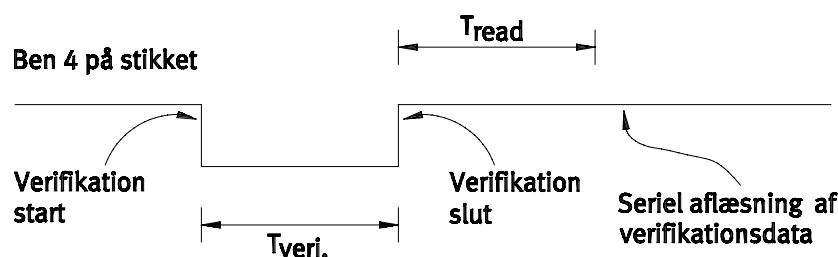
Den manglende vandmængde i forbindelse med start er vandmængden, som løber igennem måleren i tiden t_{b2} inden den første opsummering V_1 indenfor testperioden. På samme måde reduceres mængden for tiden t_{e2} til slut efter den sidste opsummering V_n .

Den opsummerede mængde under testen kan sammenskrives til:

$$\sum \frac{V_1 \cdot t_{b1}}{t_{b1} + t_{b2}} + V_1 \dots + V_{n-1} + \frac{V_n \cdot t_{e1}}{t_{e1} + t_{e2}}$$

8.16 Forløbet af kalibrering vha. serielle data og eksternt styret start/stop.

Når der foretages kalibrering vha. serielle data på ULTRAFLOW® type 65-S er forløbet som skitseret nedenfor.



Figur 20

Kalibreringen startes ved, at ben 4 på det interne stik (se Fig.18) trækkes lav, samtidig med, at testen startes. Det kan f.eks. ske samtidig med, at mastermåleren startes eller samtidig med, at diverteren til vægten skiftes. Herefter begynder ULTRAFLOW® at opsummere vandmængden, indtil ben 4 slippes i forbindelse med afslutning af testen. Efterfølgende kan den opsummerede mængde fra testen under hensyntagen til start og stop aflæses. Fra testen er afsluttet, og til der foretages aflæsning af den opsummerede vandmængde, skal der min. gå 2 sek. (Tread). Under testen må der ikke kommunikeres med ULTRAFLOW®. Opløsningen på den aflæste vandmængde er en faktor 4096 større end den pågældende målers pulstal.

I forbindelse med den danske typegodkendelse er det blevet undersøgt, om der er en tilfredsstillende sammenhæng mellem de forskellige testformer. I den forbindelse er følgende blevet undersøgt:

1. At der er en tilfredsstillende sammenhæng mellem resultaterne i standardmode (pulser) og i testmode, både i relation til pulser og serielle data.
2. At der foretages en tilfredsstillende håndtering af eksternt styret start/stop i måleren.

Dette har medført, at der i den danske typegodkendelse gives tilladelse til at verificere ULTRAFLOW® type 65-S/R på pulser i standardmode, på pulser i testmode samt på serielle data i testmode under anvendelse af det eksternt styrede summationsregister.

9 Kalibrering af ULTRAFLOW®

I forbindelse med kalibrering er der følgende muligheder:

- På pulser i standardmode
- På pulser i testmode
- På pulser under anvendelse af impulstester type 66-99-279
- På serielle data med måleren i testmode. (Anvendes f.eks. i forbindelse med NOWA).

9.1 Montage

ULTRAFLOW® med flowområder fra 0,6 m³/h til 3,0 m³/h (DN15 og DN20) må monteres uden hensyntagen til lige indløbsstrækninger. De øvrige ULTRAFLOW® størrelser skal monteres med en lige indløbsstrækning på min. 3...5 x DN. Se evt. afsnittet 9.8 "Optimering i forbindelse med kalibrering".

ULTRAFLOW® skal monteres under hensyntagen til indbygningsvinkel. Se begrænsningerne i afsnit 7 „Installation“.

9.2 Tekniske data for ULTRAFLOW®

Udgangssignal

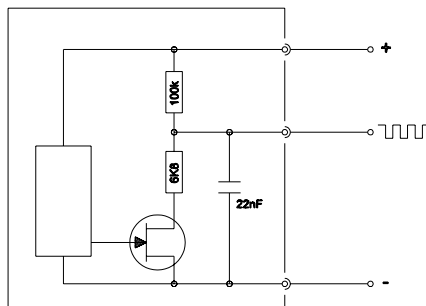
q _p [m ³ /h]	Pulstal [imp./l]	CCC-kode
0,6	300	116
1,5	100	119
3	50	136
3,5	50	151
6	25	137
10	25	137
10	15	178
15	10	120
25	10	120
25	6	179
40	5	158
60	2,5	170
100	1,5	180
150	1	147
250	0,6	181
400	0,4	171
600	0,25	172
1000	0,25	172

Tabel 19

Udgang ULTRAFLOW®

Type	FET (open drain) med pull-up modstand på 100 kΩ
Udgangsimpedans	~10 kΩ
Pulslængde	2...5 ms
Pausetid	Afhængig af det aktuelle vandflow
Frekvens	0 - 128 Hz, afhængigt af flowmåler type og godkendelsesområde

Blokdigram ULTRAFLOW®



Figur 21

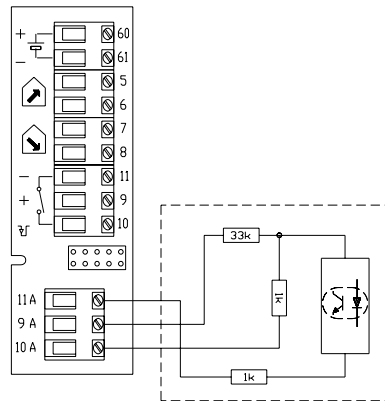
Tilslutning via 3-leder kabel

Gul	Signal
Rød	Forsyning
Blå	Stel
Forsyning	3,6 VDC ± 10%

Udgang ved anvendelse af PULSE TRANSMITTER

Type	Open collector. Kan tilsluttes som to-leder eller som 3-leder via den indbyggede pull-up modstand på 33 kΩ.
Udgangsimpedans	~2 kΩ
I_{\max}	0,2 mA
Forsyning (9A)	3...10 VDC
Pulslængde	2...5 ms
Pausetid	Afhængig af den aktuelle pulsfrekvens.

Blokdiagram PULSE TRANSMITTER



Figur 22

9.3 Opstart

Fra opstart til opnået sand flowvisning og påbegyndelse af kalibrering skal der gå min. 16 sek.

9.4 Flowmåling

For at opnå en korrekt flowmåling skal kalibrering forløbe over mindst 2 min.

9.5 Evakuering

ULTRAFLOW® må ikke evakueres (udsættes for vakuum).

9.6 Forslag til testpunkter

Tabel for ULTRAFLOW® indeholdende forslag til testpunkter, testtider og testmængder.

Nom. flow q_p [m ³ /h]	Pulstal [imp/l]	Testpunkt			Testtid			Testmængder		
		q_p [m ³ /h]	q_i [m ³ /h]	$0,1 \times q_p$ [m ³ /h]	q_p [min]	q_i [min]	$0,1 \times q_p$ [min]	q_p [kg]	q_i [kg]	$0,1 \times q_p$ [kg]
0,6	300	0,6	0,006	0,06	3	20	6	30	2	6
1,5	100	1,5	0,015	0,15	3	20	6	75	5	15
3	50	3	0,03	0,3	3	20	6	150	10	30
3,5	50	3,5	0,035	0,35	3	17,2	6	175	10	35
6	25	6	0,06	0,6	3	20	6	300	20	60
10	25	10	0,1	1	3	12	6	500	20	100
10	15	10	0,1	1	3	20,4	6	500	34	100
15	10	15	0,15	1,5	3	20	6	750	50	150
25	10	25	0,25	2,5	3	12	6	1250	50	250
25	6	25	0,25	2,5	3	20,2	6	1250	84	250
40	5	40	0,4	4	3	15	6	2000	100	400
60	2,5	60	0,6	6	3	20	6	3000	200	600
100	1,5	100	1	10	3	20	6	5000	333	1000
150	1	150	1,5	15	3	20	6	7500	500	1500
250	0,6	250	2,5	25	3	20	6	12500	833	2500
400	0,4	400	4	40	3	18,8	6	20000	1253	4000
600	0,25	600	6	60	3	20	6	30000	2000	6000
1000	0,25	1000	10	100	3	12	6	50000	2000	10000

Tabel 20

Forslaget til prøvningsparametrene er valgt på baggrund af EN 1434-5 og $q_i:q_p$ 1:100.

De enkelte testopsætninger er valgt ud fra et ønske om:

Min. testtider på 3 min

Vandmængder for q_i og $0,1q_p$ på min. 10% af vandmængden pr. time

Vandmængde for $0,1q_p$ svarende til min. 1000 pulser

Vandmængde for q_i svarende til min. 500 pulser

Disse forslag til testpunkter kan optimeres til de enkelte bænke samt formålet med prøvningen.

9.7 Plombering

Ved levering vil ULTRAFLOW® være plomberet med fabriksplomber. Hvis det er verificerede målere, vil de være plomberet med laboratoriemærker og forsynet med årsmærke.

Brydes plomberne på en verificeret måler, der skal bruges på et sted med krav til verifikation, skal måleren verificeres, inden den må opsættes.

Nedenfor er vist plombering af henholdsvis:

ULTRAFLOW® type 65-S/R q_p 0,6...40 m³/h

ULTRAFLOW® type 65-S/R q_p 60 & 100 m³/h

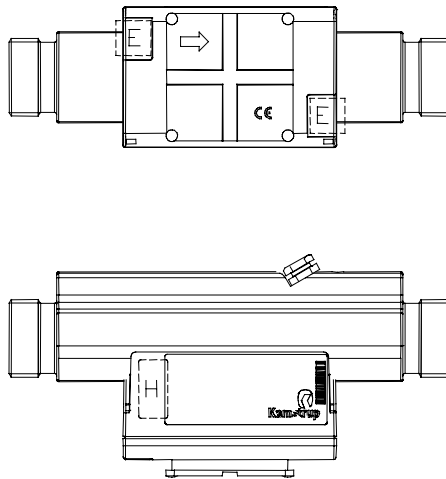
ULTRAFLOW® type 65-S/R q_p 150...1.000 m³/h

PULSE TRANSMITTER

Plomberingen er opdelt på de enkelte tegninger som følger:

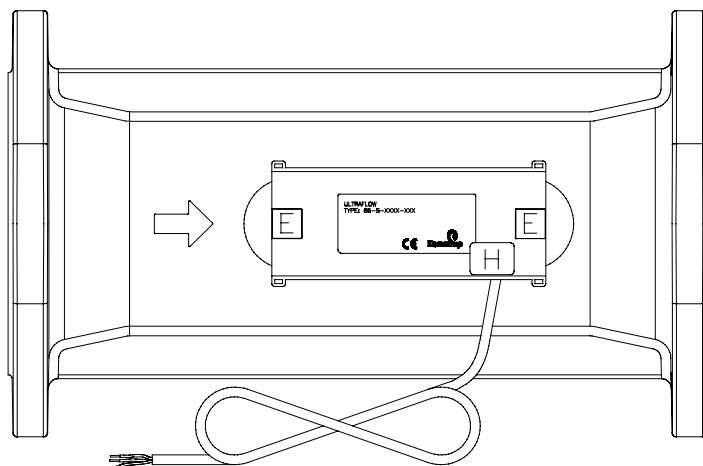
- H Årsmærke
- E Laboratoriemærke
- B Installationsplombering

ULTRAFLOW® type 65-S/R q_p 0,6...40 m³/h



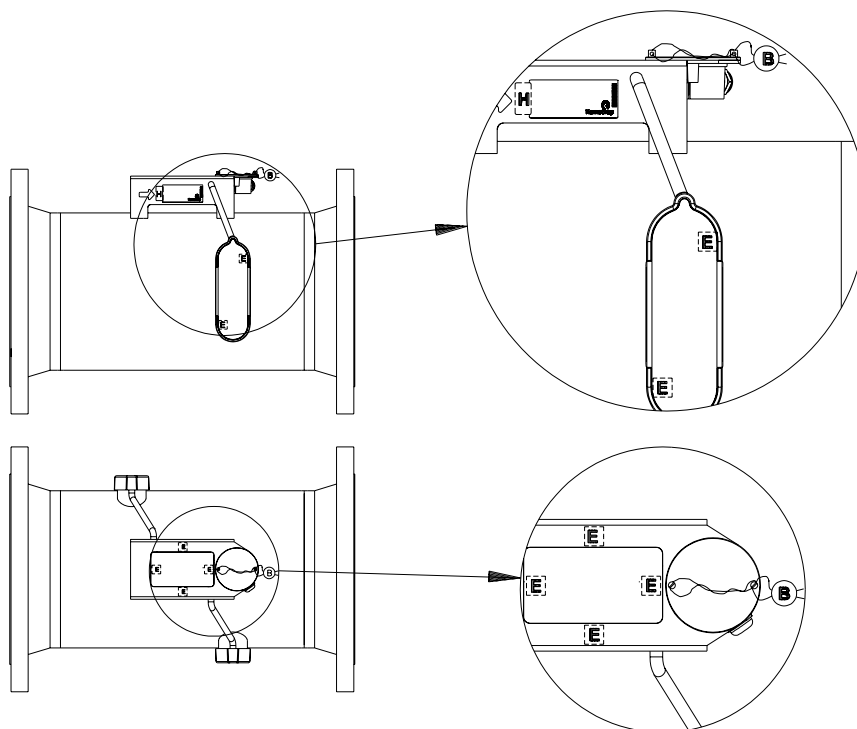
Figur 23

ULTRAFLOW® type 65-S/R q_p 60 og 100 m³/h



Figur 24

ULTRAFLOW® type 65-S/R q_p 150...1.000 m³/h



Figur 25

PULSE TRANSMITTER



Figur 26

Bemærk: Krav til plombering kan variere som følge af nationale regler.

9.8 Optimering i forbindelse med kalibrering

For at kunne foretage en rationel test af ULTRAFLOW® er det vigtigt at kunne reproducere resultaterne, som opnås i forbindelse med tests. Dette er også yderst vigtigt, hvis der ønskes foretaget justering af de testede målere.

Erfaringen har vist, at ULTRAFLOW® kører med std. afvigelser på 0,3...0,4% ved q_i og 0,2...0,3% ved q_p . Dette er std. afvigelser ved 300...500 pulser, ved q_i , 3000...5000 ved q_p , samt flyvende start/stop.

I forbindelse med optimering af kalibrering kan man se på følgende delkomponenter:

Tryk: Optimalt arbejdstryk er 4...6 bars statisk tryk. Dette minimerer risikoen for luft og kavitation.

Temperatur: Kalibreringstemp. iht. DS/EN 1434-5 er 50°C ±5°C.

Vandkvalitet: Ingen krav.

Installation-mekaniske forhold:

For at undgå flowforstyrrelser skal tilgangsrørene og mellemstykkerne have samme nominelle diameter som målene (se evt. *Tabel 21*). Der bør være minimum 5 x DN mellem målerne. I forbindelse med bøjninger o.l. bør der min. være en afstand på 10 x DN. Foretages tests ved lave flow med et bypass vinkelret på røret, kan der med fordel monteres en absorber for trykstød, som fremkommer ved det vinkelrette indløb. Dette kan være en fleksibel slange på det nævnte bypass. Ligeledes vil der ofte med fordel kunne monteres en flowretter inden det første mellemstykke. Flowforstyrrelser som pulsationer, f.eks. pumpestød, skal minimeres. I forbindelse med kalibrering har man nogle steder på baggrund af mange års erfaringer udarbejdet et regelsæt for mellemstykker som følger:

Længde på mellemstykkerne skal være 10 x D.

Diameteren på mellemstykkerne skal være:

Tilslutning	Mellemstykke	Forskruning
G ³ / ₄ (R ¹ / ₂) DN15	ø13	ø13/13,5
G1 (R ³ / ₄) DN20	ø20	ø19,5
DN20	ø20	
G ⁵ / ₄ (R1) DN25	ø25	ø25,5
DN25	ø25	
G2 (R ¹ / ₂) DN40	ø40	ø39
DN40	ø40	
DN50	ø50	
DN65	ø65	
DN80	ø80	
DN100	ø100	
DN150	ø150	
DN200	ø200	
DN250	ø250	

Tabel 21

Installationselektriske forhold:

For at undgå forstyrrelser udefra samt for opnå et elektrisk interface som MULTICAL® anbefales det at anvende en PULSE TESTER.

9.9 PULSE TESTER

Under en kalibreringsproces er det ofte hensigtsmæssigt at anvende en PULSE TESTER type nr. 66-99-279, der har følgende funktioner:

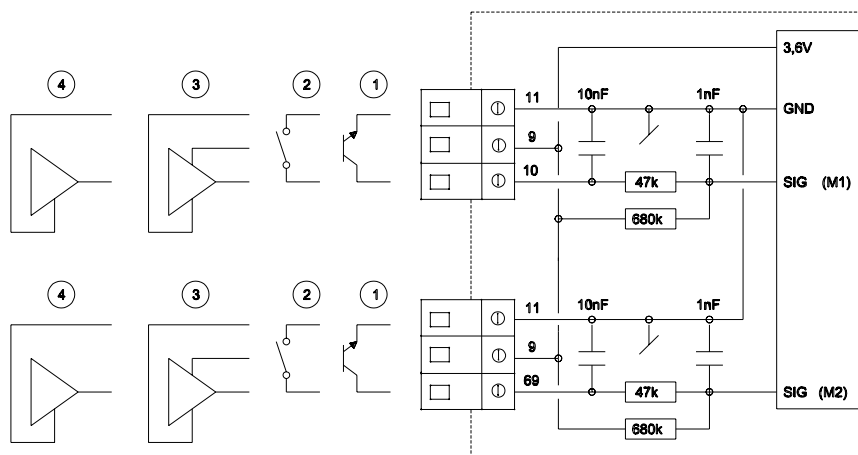
- Galvanisk adskilte pulsudgange
- Indbygget forsyning for ULTRAFLOW®
- LC-Display med tæller
- Eksternt styret Hold-funktion
- Kan monteres direkte i en MULTICAL® tilslutningsbund (type 66-)

9.10 Tekniske data for PULSE TESTER

Pulsindgange (M1/M2)

Tællerindgange	Max. frekvens: 128 Hz
Aktivt signal	Amplitude: 2,5 - 5 Vpp
Impulstid	>1 msek.
Passivt signal	Intern pull-up 680 kΩ
Intern forsyning	3,65 V lithiumbatteri

Bemærk: Der er en eller to pulsindgange/udgange afhængigt af den anvendte tilslutningsbund.



Figur 27

1 Flowmåler med transistorudgang

Signalgiveren er typisk en optokobler med FET eller transistorudgang, der tilkobles klemme 10 og 11 for vandmåler M1 eller klemme 69 og 11 for vandmåler M2.

Transistorens lækstrøm må ikke overstige 1 μ A i OFF-state, og U_{CE} i ON-state må ikke overstige 0,5 VDC.

2 Flowmåler med relæ- eller reed-kontaktudgang

Signalgiveren er en reed-kontakt, typisk monteret på vingehjuls- og Woltmannmålere, eller relæudgang fra f.eks. MID-målere. Denne type signalgiver bør ikke anvendes under hensyntagen til den hurtige pulsindgang, for at forhindre problemer stammende fra prel.

3 Flowmåler med aktiv pulsudgang, forsynet fra Impulstesteren

Denne tilslutning anvendes både sammen med Kamstrups ULTRAFLOW® og Kamstrups elektroniske aftastere til vingehjulsmålere.

Tilslutning (M1)	9: Rød (9A)	10: Gul (10A)	11: Blå (11A)
Tilslutning (M2)	9: Rød (9A)	69: Gul (10A)	11: Blå (11A)

Tabel 22

4 Flowmåler med aktiv udgang og egen forsyning

Flowmålere med aktiv signaludgang tilsluttes som vist i *Fig. 27 pkt. 4*. Signalniveauet skal være mellem 3,5 og 5 V. Større signalniveauer kan tilkobles via en passiv spændingsdeler, f.eks. på 47 kΩ/10 kΩ ved 24 V signalniveau.

Pulsudgange (M1/M2)

Impulstid >3,9 ms

Pausetid 3,9 ms

To-ledertilslutning:

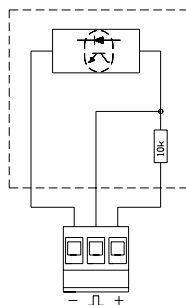
Spænding <24 V

Belastning >1,5 kΩ

Tre-ledertilslutning:

Spænding 5...30 V

Belastning >5 kΩ



Figur 28

Udgangene er galvanisk isoleret samt beskyttet mod overspænding og omvendt polarisering.

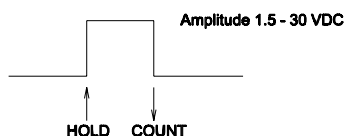
Max. tællerkapacitet før overflow er 9.999.999 counts

Hold indgang (HOLD)

Indgang Galvanisk isoleret

Indg. beskyttelse Mod omvendt polaritet

“Open input” Count (se *Fig. 29* nedenfor)



Figur 29

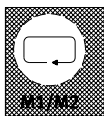
9.11 Hold-funktionen

Når Hold-indgangen aktiveres (High niveau tilføres indgang), stoppes tællerne på det optalte impulstal.

Når Hold-signalet fjernes (Low niveau tilføres indgang), genstartes tællingen.

Tællerne kan 0-stilles vha. den højre fronttast (Reset).

9.12 Trykknappfunktioner



Figur 30

Den venstre trykknapp anvendes til at skifte mellem visningerne/tællerne for de to flowmålerindgange. I displayet indikerer M1 hhv. M2, hvilken af flowmålerindgangene/tællerne der vises.



Figur 31

Den højre trykknapp anvendes til nulstilling af de to tællere (M1 og M2).

9.13 Anvendelse af PULSE TESTER

PULSE TESTER kan anvendes på følgende måder:

Stående start/stop af flowmåler ved anvendelse af de indbyggede impulstællere.

Stående start/stop af flowmåleren ved anvendelse af pulsudgangene til eksternt testudstyr.

Med flyvende start/stop af flowmåleren ved anvendelse af de indbyggede tællere styret fra eksternt udstyr (Sample & Hold).

Med flyvende start/stop af flowmåleren ved anvendelse af pulsudgangene styret fra eksternt udstyr (Sample & Hold).

9.14 Reservedele

Benævnelse	Type nr.
Batteri D-celle	66-00-100-100
Kabelbinder (fastholdelse af batteri)	1650-099
2-polet stik (hun)	1643-185
3-polet stik (hun)	1643-187
Bundprint (66-R)	5550-517

9.15 Batteriskift

Ved kontinuerlig brug af PULSE TESTEREN anbefales det at skifte batteriet en gang pr. år.

Batteriet tilsluttes terminalerne mærket batt. med den røde ledning til + og den sorte til -.

Strømforbrug:

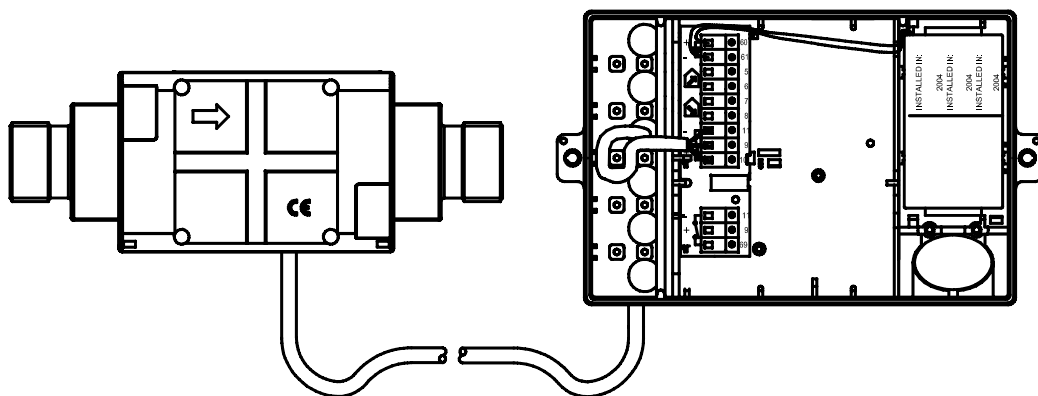
Strømforbrug uden tilsluttede målere 400 μ A

Max. strømforbrug med to ULTRAFLOW® tilsluttet 1,5 mA

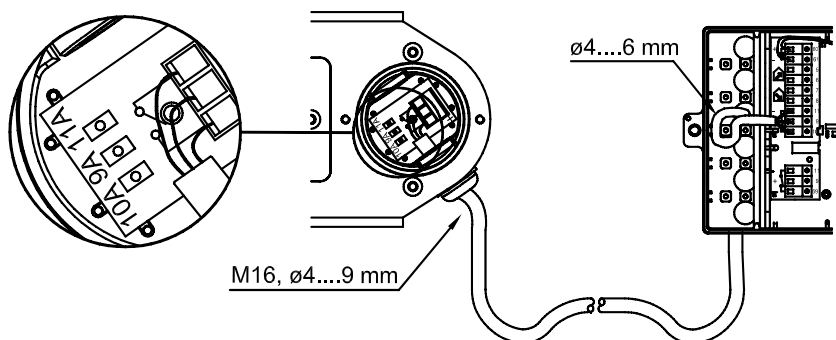
Bemærk: Såfremt tilslutningsbunden er forsynet med batteri eller er eksternt forsynet, skal PULSE TESTERENS egen forsyning afbrydes (stik afmonteres).

9.16 Tilslutningseksempler

Impulsindgange/flowmålerindgange



Figur 32

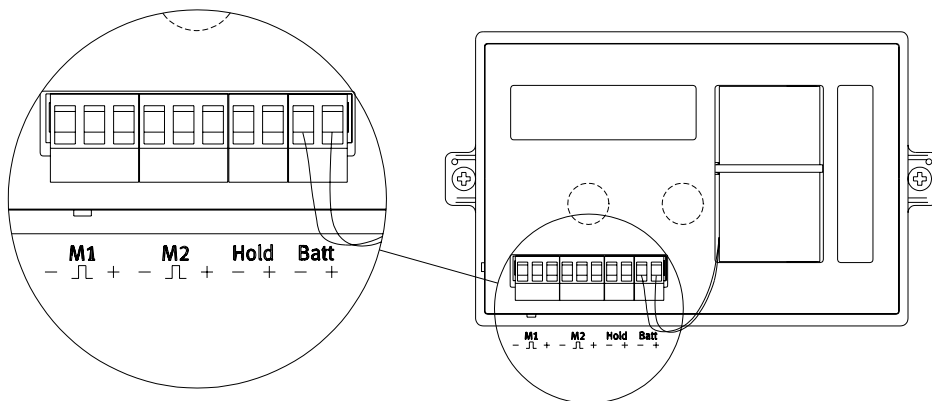


Figur 33

Tilslutning M1	9: Rød (9A)	10 Gul (10A)	11 Blå (11A)
Tilslutning M2	9: Rød (9A)	69 Gul (10A)	11 Blå (11A)

Tabel 23

Impulsudgange



Figur 34

10 METERTOOL

10.1 Introduktion

METERTOOL er en samling programmer til servicering af Kamstrup energimålere.

METERTOOL for ULTRAFLOW® type 65-X er en Windows software, som ved hjælp af en PC og et interface muliggør justering af ULTRAFLOW® type 65-S/R.

METERTOOL er udviklet med henblik på at give laboratorier en enkel og effektiv adgang til programmering/justering af ULTRAFLOW® type 65-S/R. Den anvendes også til programmering af PULSE DIVIDER samt udskrift af label til denne.

10.2 Krav til PC

METERTOOL er velegnet til installation under Windows 95/98/ME/NT4/2000 på Pentium-baserede PC'er med mindst 16 MB RAM, 20 MB ledig harddisk og VGA skærm min. 640 x 480. Anbefalet 800 x 600 eller højere.

For at kunne installere programmet skal PC'en være forsynet med et 680 MB CD-drev.

For at justere ULTRAFLOW® type 65-S/R anvendes en seriel dataforbindelse (COM port) og et interface mellem flowmåler og PC. Programmet opsættes til at anvende PC'ens COM1...8.

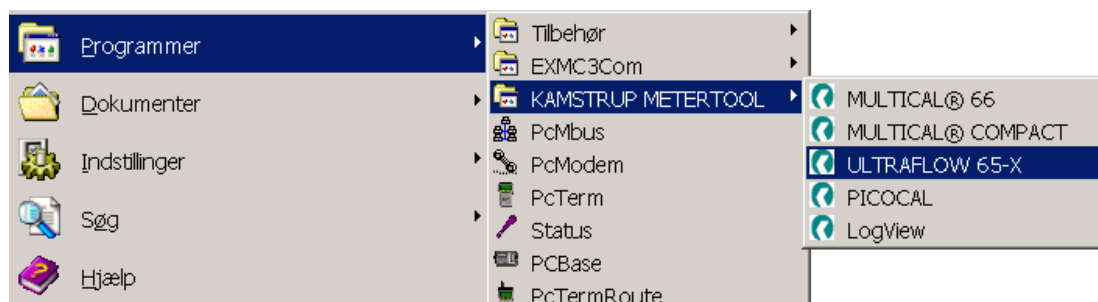
Printeren tilsluttes computerens parallel port. Printertype kan evt. være en OKI 610ex eller lignende.

10.3 Installation af software

Check om computeren har min. 20 MB ledig plads på harddisken, f.eks. ved hjælp af Windows fil-system. Luk andre åbne Windows-programmer, før programmet installeres.

Indsæt CD'en i drevet og følg programmets anvisninger, efterhånden som programmet beder om det. Er "Automatisk besked, når cd indsættes" ikke aktiveret, startes installationsprogrammet ved at vælge D:\CD\setup.exe under "Kør" i start-menuen (forudsat at drevbetegnelsen for CD'en er "D").

Når installationen er udført, vil ikonet "KAMSTRUP METERTOOL" fremkomme i start-menuen. Klik på det nye ikon "KAMSTRUP METERTOOL", og oversigten med de under installationen valgte "METERTOOL" programmer fremkommer. Dobbeltklik på "ULTRAFLOW 65-X" for at starte programmet METERTOOL for ULTRAFLOW® type 65-S/R.



Billede 1

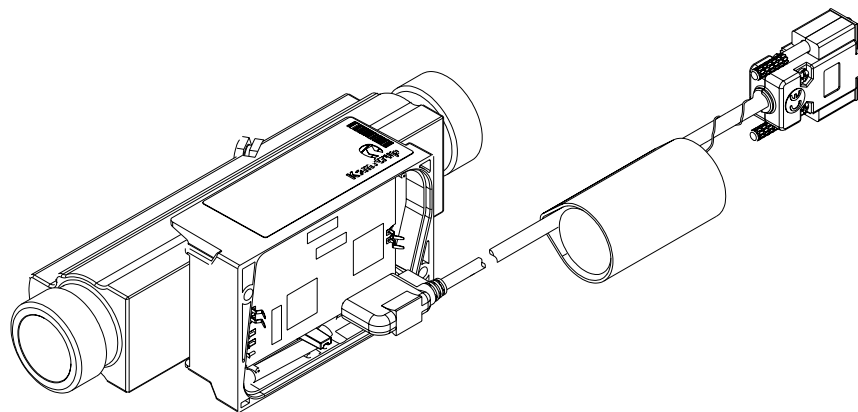
10.4 Interface. Tilslutning af ULTRAFLOW® type 65-S/R til PC

Flowmåleren justeres ved seriel dataoverførsel mellem flowmåler og computer. Dataoverførslen foretages ved hjælp af et interface type 66-99-140 (PC interface til ULTRAFLOW® type 65-S).

Interfacet indeholder et 9-polet SUB-D stik for tilslutning til PC'ens COM port, et 8-polet stik for tilslutning af flowmåleren, samt et lithiumbatteri til forsyning af flowmåleren.

Bemærk: Der må aldrig kobles en ekstern spænding på et lithiumbatteri. Ved anvendelse sammen med ekstern spændingsforsyning fra f.eks. PULSE TESTER eller MULTICAL®, skal forsyningen i disse afbrydes.

For at kunne montere stikket i flowmåleren skal plombedækslet til denne afmonteres. For at afmontere dækslet skal de to skruer i toppen af dækslet under plombemærkaterne skrues ud, hvorefter plombedækslet kan tages af. Såfremt måleren skal anvendes, hvor der er krav om verifikation, skal der foretages ny verifikation og plombering af et bemyndiget laboratorium, inden måleren må genopsættes. Se evt. *Figur 23...26* for placering af laboratorieplomber og årsmærker. Placeringen af det 8-poledede stik i ULTRAFLOW® er vist i *Figur 35*.



Figur 35

10.5 Anvendelse af program

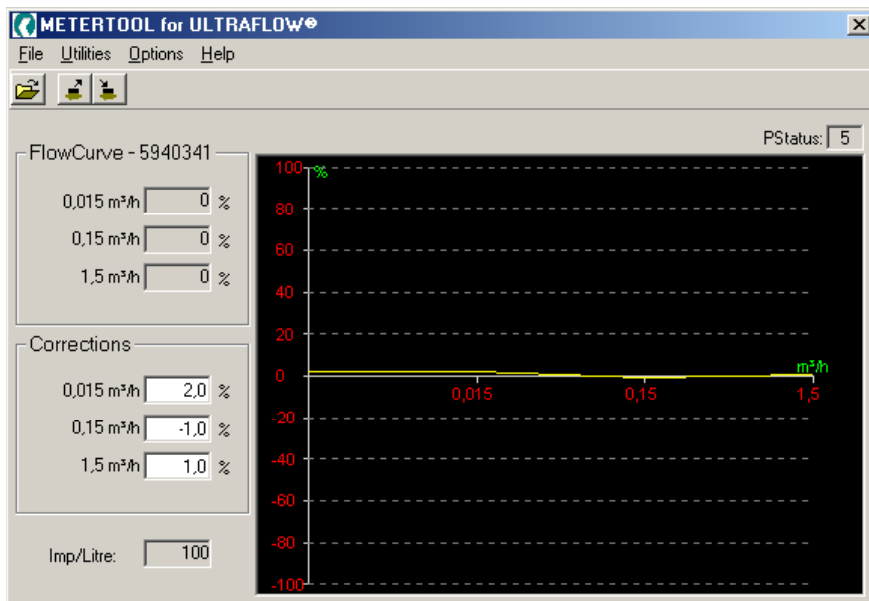
Menuopbygning for METERTOOL 65-X er som følger:

<u>F</u> ile	<u>U</u> tilities	<u>O</u> ptions	<u>H</u> elp
<u>R</u> ead from Meter	<u>P</u> ulse Divider	<u>C</u> hange COM port	<u>A</u> bout METERTOOL...
<u>S</u> end to Meter			
<u>O</u> pen from Database			
<u>P</u> rint Setup			
<u>E</u> xit Crtl+X			

Kommentarer til menupunkter:

Read from Meter

Aflæser programmeringsdata for den tilsluttede måler. Under aflæsningen vises status for aflæsningen i statusfeltet til venstre for dato/tid. Se billede 2 efter aflæsning.



Billede 2

Efter aflæsning vises:

FlowCurve - 5940431. Dette er nummeret på den anvendte standard-programmering for den aktuelle måler. Dette nummer fremgår ligeledes af målerens etikette. I feltet under den aktuelle flowkurve er oplyst værdierne for den aktuelle måler i relation til standard kurven. Disse værdier vises ligeledes i kurveform.

Imp./Litre:
Målerens pulstal.

Pstatus:
Viser hvor mange gange måleren er blevet programmeret.

Send to Meter

Menupunkt til programmering af måler. Inden programmering kan der indtastes korrektionsværdier "Corrections", eller standard flowkurve kan hentes i "Open fra Database".

Corrections. Her kan der indtastes ønskede korrektioner i q_i , $0,1xq_p$ og q_p . De viste værdier er fremkommet efter tests, som har vist følgende resultater: q_i -2%, korrektion 2%, $0,1xq_p$ 1%, korrektion -1% og endelig q_p -1%, korrektion 1%.-

Open from Database

Under dette punkt kan der hentes standard flowkurve for flowmålerne. Er der foretaget gentagne programmeringer af en måler, anbefales det at gå tilbage til standard flowkurven for at få et kontinuert forløb. Programmet sikrer ikke imod indlæggelse af programmeringsdata for en anden måler type.

Print setup

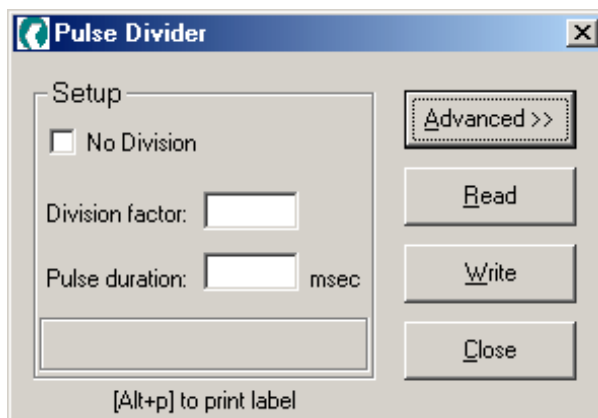
Opsætning af printer og printmargener til udskrift af label (kun PULSE DIVIDER).

Exit Ctrl+X

Afslutter METERTOOL.

PULSE DIVIDER

Opsætning og programmering af PULSE DIVIDER. PULSE DIVIDER anvendes til tilpasning af flowsignal til regneværker. F.eks. hvis et „fremmed“ regneværk skal tilsluttes Kamstrup ULTRAFLOW®, hvor kodning ikke stemmer overens (pulsantal CCC eller pulsbredde).



Billede 3

Advanced

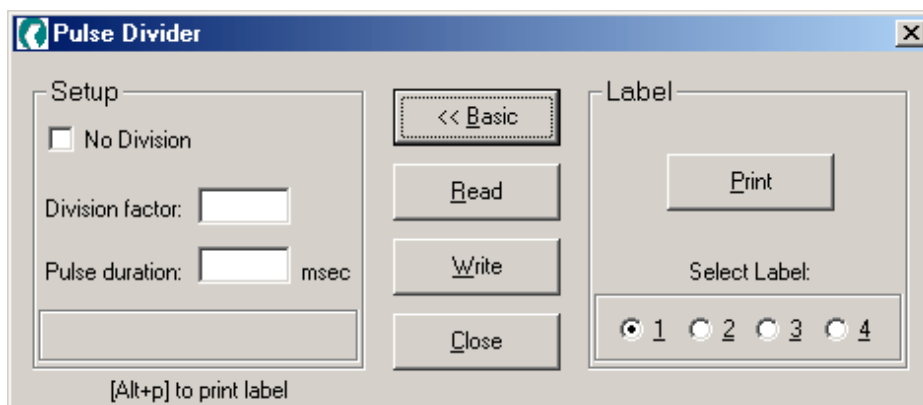
Benyttes til udskrift af label til PULSE DIVIDER.

Select Label

Muliggør valg af placering på Kamstrup labelark.

Print

Udskriver label.



Billede 4

Read

Aflæser den aktuelle kodning af PULSE DIVIDER.

Write

Programmerer de indtastede data til PULSE DIVIDER.

Close

Afslutter PULSE DIVIDER.

Pulsdelingstabel (pulslængde delte pulser std. 100 ms)

ULTRAFLOW®		PULSE DIVIDER							
q _p [m³/h]	Pulstal [imp./l]	Pulstal [l/imp.]	Deler	Pulstal [l/imp.]	Deler	Pulstal [l/imp.]	Deler	Pulstal [l/imp.]	Deler
0,6	300	1	300	2,5	750				
1,5	100	1	100	2,5	250	10	1000		
3	50	1	50	2,5	125	10	500		
3,5	50	2,5	125	10	500	25	1250		
6	25	10	250	25	625				
10	25	10	250	25	625				
10	15	10	150	25	375				
15	10	10	100	25	250	100	1000	250	2500
25	10	10	100	25	250	100	1000	250	2500
25	6	10	60	25	150	100	600	250	1500
40	5	25	125	100	500	250	1250		
60	2,5	100	250	250	625				
100	1,5	100	150	250	375				
150	1	100	100	250	250	1000	1000	2500	2500
250	0,6	100	60	250	150	1000	600	2500	1500
400	0,4	250	100	1000	400	2500	1000		
600	0,25	1000	250	2500	625				
1000	0,25	1000	250	2500	625				

Tabel 24

Pulsdelings tabel ved anvendelse sammen med Kamstrup EVL

ULTRAFLOW®		PULSE DIVIDER & 11EVL (pulslængde 50 ms)		PULSE DIVIDER & 11EVL (pulslængde 100 ms)	
q _p [m³/h]	Pulstal [imp./l]	Pulstal [l/imp.]	Deler	Pulstal [l/imp.]	Deler
0,6	300	1	300	2,5	750
1,5	100	1	100	2,5	250
3	50	1	50	2,5	125
3,5	50	1	50	2,5	125
6	25	1	25	25	625
10	25	1	25	25	625
10	15	1	15	25	375
15	10	10	100	25	250
25	10	10	100	25	250
25	6	10	60	25	150
40	5	10	50	25	125
60	2,5	10	25	250	625
100	1,5	10	15	250	375
150	1	100	100	250	250
250	0,6	100	60	250	150
400	0,4	100	40	250	100
600	0,25	100	25	2500	625
1000	0,25	100	25	2500	625

Tabel 25

For yderligere varianter se vejledning for PULSE DIVIDER nr. 5511-727.

Change COM port

Anvendes til valg af COM port til programmering. Kan vælges som 1...8, såfremt de findes på den aktuelle PC.



Billede 5

About METERTOOL...



Billede 6

Viser:

Typenummer for program

Programnummer samt rev. status.

Serienummer for program

Samt revision af database.

10.6 Opdatering

Programmet leveres med en database indeholdende data for varianter, der er frigivet på det tidspunkt, hvor programmet er produceret. Såfremt der ønskes foretaget justering af en måler, som ikke er i databasen, kan den aflæses, hvorefter den automatisk gemmes i databasen, så det er muligt at foretage justering. Det er kun muligt at aflæse og automatisk gemme programmeringsdata, hvis måleren ikke er blevet programmeret, efter den er produceret hos Kamstrup.

Opdatering af databasen i METERTOOL foretages ved at kontakte salgsafdelingen, som kan levere en opdatering på e-mail.

Opdateringen følger et installationsprogram med navn "METERTOOLUPDATE", som automatisk foretager opdateringen.

Installationsprogrammet startes ved at vælge "C:\UPDATE\METERTOOLUPDATE.EXE" under "Kør" i start-menuen (forudsat at opdateringen er placeret i mappen "C:\UPDATE").

10.7 Forudsætninger

Inden der foretages justering af en måler, skal det sikres, at målerne kører tilfredsstillende på den pågældende flowbænk. Se afsnittet 9 „Kalibrering af ULTRAFLOW®“.

Såfremt målerne skal justeres mere end nogle få %, er der sandsynligvis tale om en fejlagtig måler eller en anden fejl, hvorfor justering ikke bør foretages.

11 Godkendelser

11.1 Typegodkendelse

ULTRAFLOW® type 65-S og 65-R er godkendt af EFS i henhold til EN 1434-4 og OIML R75.

Afprøvningsrapporten - projekt K286128 – danner grundlag for typegodkendelser i en række lande, inkl. Danmark.

TS 27.01
113

OIML R75

TS 27.01
109

DS/EN 1434

PTB

22.56
00.03

Yderligere oplysninger om typegodkendelse og verifikation kan fås hos Kamstrup A/S.

11.2 CE-Mærkning

ULTRAFLOW® type 65-S og 65-R er mærket i overensstemmelse med følgende direktiver

EMC-direktivet 89/336/EØF

LV-direktivet 73/23/EØF (sammen med PULSE TRANSMITTER eller PULSE DIVIDER)

PE-direktivet 97/23/EF (DN50...DN100 kategori I, DN150...DN250 kategori II)

12 Fejlfinding

Før måleren indsendes til reparation eller kontrol, anbefales det at gennemgå nedenstående fejlmuligheder for at afdække den mulige årsag:

Symptom	Mulig årsag	Forslag til korrektion
Ingen opdatering af displayværdier.	Spændingsforsyning mangler	Udskift batteri eller kontrollér netforsyning
Ingen funktion på displayet (blankt display)	Spændingsforsyning og backup mangler	Udskift back-up celle. Skift batteri eller kontrollér netforsyning
Ingen opsummering af m ³	Ingen volumenpulser Forkert tilslutning Flowmåler vendt forkert Luft i måler/kavitation Fejl på flowmåler	Check flowmålerens tilslutning. (Anvend evt. PULSE TESTER til kontrol) Check flowmålerretning Kontroller montagevinkel. Check om der er luft i systemet eller kavitation fra ventiler og pumper. Forsøg om muligt at øge det statiske tryk Udskift flowmåleren/Indsend måler til reparation
Forkert opsummering af m ³	Fejlagtig programmering Luft i måler/kavitation Fejl på flowmåler	Kontroller overensstemmelse mellem pulstal på regneværk og flowmåler Kontrollér montagevinkel. Check om der er luft i systemet eller kavitation fra ventiler og pumper. Forsøg om muligt at øge det statiske tryk Udskift flowmåleren/Indsend måler til reparation

13 Bortskaffelse

Kamstrups energimålere er konstrueret til mange års pålidelig drift hos varmekonsumenterne. Men alt godt får jo som bekendt en ende, og også en udtjent energimåler skal bortskaffes med omtanke for miljøet. Under udviklingen af MULTICAL® og ULTRAFLOW® er det tilstræbt, at flest mulige komponenter kan genvindes miljømæssigt korrekt.

NÅR LEVERANDØREN BORTSKAFFER

Kamstrup tilbyder, efter forudgående aftale, at modtage udtjente energimålere MULTICAL® og ULTRAFLOW® til miljømæssig korrekt bortskaffelse. Bortskaffelsesordningen er omkostningsfri for kunden, der dog selv betaler for transport til Kamstrup A/S.

NÅR KUNDEN SENDER TIL BORTSKAFFELSE

Målerne må ikke adskilles forud for afsendelsen. Hele måleren indleveres til national/lokal godkendt oparbejdning af elektronikskrot og kopi af denne side medsendes, sådan at aftageren orienteres om indholdet.

NÅR KUNDEN SELV BORTSKAFFER

Målerne adskilles i nedenstående dele, som særskilt indsendes til godkendt genvinding. Batterierne må ikke udsættes for mekanisk stød og tilledninger må ikke kunne kortslutte under transporten.

Eventuelle spørgsmål angående miljømæssige forhold bedes sendt til:

Kamstrup A/S

Att.: Miljø- og kvalitetsafd.

Fax.: +45 89 93 10 01

E-mail: info@kamstrup.dk

Emne	Materialeoplysning	Anbefalet bortskaffelse
Lithiumceller i PULSE TRANSMITTER/ PULSE DIVIDER (D-celle)	Lithium og Thionyl-klorid > UN 3091 < D-celle: 4,9 g lithium	Godkendt deponering af lithium-celler
Printplader i PULSE TRANSMITTER, PULSE DIVIDER og ULTRAFLOW®	Kobberbelagt epoxyaminat, påloddede komponenter	Printskrot for oparbejdning af metaller
Kabler til flowmåler	Kobber med silikone-kappe	Kabelgenvinding
Plastdele, støbte	PES, PBT og PC. Se under materialedata	Plastgenvinding
ULTRAFLOW® målerhus	Alpha messing/rødgods og rustfast stål	Metalgenvinding
Emballage	Miljøpap	Papgenbrug (Resy)
Emballage for ULTRAFLOW® ≥ DN150	Plywood	Alm. brændbart affald

14 Dokumenter

	Dansk	Engelsk
Teknisk beskrivelse	5512-043	5512-044
Datablad	5810-394	5810-395
Separat installationsvejledning	5511-670	5511-704
Installationstillæg for målere \geq DN150	5512-052 (DK-GB-DE-SNG)	

