

Manual Flödesmätare Ultraljud LRF-3000S (energi)

www.processcenter.se



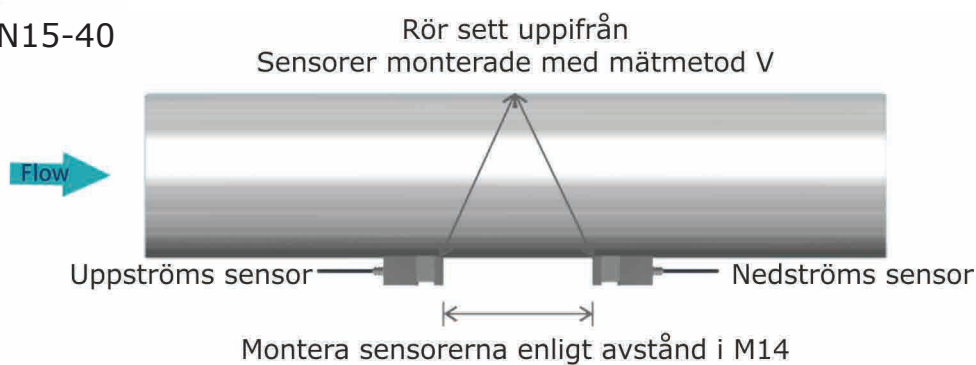
Modbus RS485 & M-Bus trådad



Sensorer DN25-1200



Sensorer DN15-40



Manual Flödesmätare Ultraljud LRF-3000S (energi)

www.processcenter.se

Innehåll

1. Produktöversikt	-4-
1.1. Introduktion	-4-
1.2. Funktioner i LRF-3000S	-4-
1.3. Funktionsprincip	-4-
1.4. Specifikationer	-5 -
2. Anslutning	-6 -
2.1. Kabelanslutning	-6 -
2.1.1. Alternativ för strömförsörjning	-6 -
2.1.2. Koppling av sändare	-6 -
2.2. Slå på enheten	-7 -
2.3. Knappsatsens funktioner	-8 -
2.4. Användning av knappsatsen	-8-
3. Snabbstart	-9 -
3.1. Grundinställningar	-9 -
3.2. Val av mätplats	-10 -
4. Installation av givare	-13 -
4.1. Installation av givare	-13 -
4.1.1. Givaravstånd	-13 -
4.1.2. Monteringsmetoder för givare	-13 -
4.1.3. V-metoden	-13 -
4.1.4. Z-metoden	-14 -
4.2. Kontroll av givarmontage	-14 -
4.2.1. Signalstyrka	-15 -
4.2.2. Signalkvalitet (Q-värde)	-15 -
4.2.3. Total tid och deltid	-15 -
4.2.4. Gångtidsförhållande	-15 -
4.2.5. Varningar	-16 -
5. Användarinstruktioner	-17 -
5.1. Identifiering av normal systemdrift	-17 -
5.2. Gränsvärde för lågt flöde (avstängning)	-17 -
5.3. Nollinställningar	-17 -
5.4. Skalfaktor	-17 -
5.5. Systemlås	-18 -
5.6. 4 ~ 20mA strömslingeutgång	-18 -



Manual Ultraljudsflödesmätare LRF-3000S (energi)

www.processcenter.se

5.7. Frekvensutgång	-18 -
5.8. Pulsutgång för totalräknare	-19 -
5.9. Larmprogrammering	-19 -
5.10. Kalibrering av analog utgång 4–20 mA	-19 -
5.11. Hantering av SD-kort	-20 -
5.1.1. Specifikationer	-20 -
5.1.2. Sätt i eller ta ur SD-kortet när mätaren är påslagen	-20 -
5.1.3. ESN	-21 -
6. Förklaringar av fönstervisningar	-22 -
6.1. Koder för fönstervisning	-22 -
6.2. Förklaringar av visningar	-24 -
7. Feldiagnostik	-44 -
7.1. Tabell 1. Felkoder och lösningar (under drift)	-44 -
7.2. Vanliga frågor och svar	-45 -
8. Bilaga 3 – Användning av seriellt gränssnitt i nätverk och kommunikationsprotokoll	-46 -
8.1. Översikt	-46 -
8.2. Definitioner av seriellport	-46 -
8.3. Direktanslutning via RS232 till värdenheten	-47 -
8.4. Kommunikationsprotokoll och användning	-47 -
8.4.1. HL-protokoll	-47 -
8.4.2. Kommunikationsprotokoll för MODBUS-I	-49 -
9. Bilaga 6 – Data för flödesapplikation	-55-
9.1. Ljudhastighet för olika vanligt förekommande material	-55-
9.2. Ljudhastighet i vatten (1 atm) vid olika temperaturer	-56 -

Uppdateringsinformation:

1. Produktöversikt

1.1. Inledning

LRF-3000S är en väggmonterad ultraljudsflödesmätare av påspänningstyp (clamp-on) som använder transit-tid-teknik. En clamp-on-flödesmätare är enkel att installera och kräver ingen kapning av röret, vilket sparar både tid, besvär och kostnader. Samtidigt har LRF-3000S vår unika beräkningsprogramvara som säkerställer hög noggrannhet och bra respons även vid låga flödes hastigheter.

Ultraljudsflödesmätaren LRF-3000S används i stor utsträckning inom oljeindustrin, vattenrening, renvattenanläggningar, kemisk industri m.m.

LRF-3000S kan kompletteras med RTD-modul och temperaturgivare och fungerar då som en energimätare för att övervaka energianvändningen och bidra till energibesparingar.

1.2. Egenskaper hos LRF-3000S

Jämfört med andra traditionella flödesmätare eller ultraljudsflödesmätare har den utmärkande egenskaper som hög precision, hög driftsäkerhet, stor kapacitet och låg kostnad. Flödesmätaren erbjuder dessutom följande fördelar:

1. Med ARM COMA-chip: låg strömförbrukning, hög driftsäkerhet, god störimmunitet och tydliga fördelar.
2. Utformat med en användarvänlig meny. Parametrar som rör rördimension, rörmaterial, rörväggs tjocklek, utsignal m.m. kan enkelt matas in via fönstergränssnittet. Både brittiska och metriska enheter stöds.
3. Dagligt, månadsvis och årligt totalflöde: Totalflöden för de senaste 64 dagarna och månaderna samt för de senaste 6 åren kan visas. Med SD-kort kan 512 filer lagras; tidsintervallet kan vara ned till 1 sekund.
4. Parallell hantering av totaliserare för positivt, negativt och nettoflöde med skalfaktor och 7-siffrig visning. Inbyggd batchkontroller gör batchstyrning smidig.

Flödesmätaren ger högre upplösning och ett bredare mätområde tack vare en tidsmätningsskrets med 0,04 ns hög upplösning, hög linjäritet och hög stabilitet samt ett 32-bitars sifferbehandlingsprogram.

1.3. Funktionsprincip

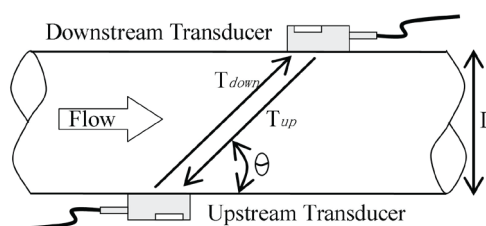
När ultraljudssignalen sänds genom den strömmande vätskan uppstår en skillnad mellan transittiden uppströms och nedströms (gångtid eller flygtid). Denna skillnad är proportionell mot flödes hastigheten, enligt formeln nedan.

$$MD \frac{V}{\sin 2\theta} \times \frac{A}{T_{up} - T_{down}}$$

Anmärkning:

- V Mediets hastighet
 M Ultraljudsfrekvens vid reflektion
 D Rördiameter
 θ Vinkeln mellan ultraljudssignalen och flödet
 T_{up} Transittid i framåtriktning
 T_{down} Transittid i bakåtriktning

$$\Delta T = T_{up} - T_{down}$$



Manual Ultraljudsflödesmätare LRF-3000S (energi)

www.processcenter.se

1.4. Specifikationer

Prestandaspecifikationer	
Flödesområde	0 ft/s ~ ± 40 ft/s (0 m/s ~ ± 12 m/s).
Noggrannhet	± 1,0 % av uppmätt värde.
Repeternoggrannhet	0,2 %.
Rördimension	1" ~ 48" (25 mm ~ 1200 mm).
Funktionsspecifikationer	
Utgångar	Analog utgång: 0/4 ~ 20 mA (max belastning 750 Ω); Pulsutgång: 0 ~ 9999 Hz, OCT (min- och maxfrekvens kan justeras); Reläutgång: max. frekvens 1 Hz (1A@125VAC eller 2A@30VDC).
Kommunikation sgränssnitt	RS232 & RS485.
SD-kort (Tillval)	Max loggning: 512 dagar. Loggningsintervall: 1 ~ 3600 s.
Strömförsörjning	10 ~ 36 VDC/AC90~245V.
Knappsats	16 lättgående knappar med taktill känsla.
Display	240*128 punktmatrix, bakgrundsbelyst LCD.
Temperatur	Sändare: -40°F ~ 140 °F (-40°C ~ 60°C). Givare: -40 °F ~ 176 °F (-40 °C ~ 80 °C, standard).
Luftfuktighet	Upp till 0 ~ 99% RH, icke-kondenserande.
Fysiska specifikationer	
Sändare	PC/ABS, IP65.
Givare	Ingjuten kapslad konstruktion. Standard-/maximal kabellängd: 30 ft / 1000 ft (9m / 305 m).
Vikt	20*22*23.5cm, 3.2kg

2. Anslutning

2.1. Kabelanslutning

2.1.1. Alternativ för strömförsörjning

Var noga med att ange önskad strömförsörjning vid inkoppling. Standard från fabrik är 10–36 VDC, max 1 A.

För att sändaren ska fungera normalt, tänk på följande vid inkoppling:

Säkerställ att strömanslutningarna görs enligt specifikationerna som anges på sändaren.

2.1.2. Inkoppling av sändare

När elektroniskåpet har monterats kan flödesmätarens kablage anslutas.

Öppna kapslingen. Där hittar du anslutningsplintarna på kraftkortet, från vänster till höger enligt följande:

Anslutning för strömförsörjning, reläutgång, OCT-utgång, givarkablage, 4–20 mA-utgång, RS232-utgång, RS485-utgång, analog ingång.

För dubbelskärmad givarkabel: "-" på den blå ledaren, "+" på den bruna ledaren och "skärm" på den svarta skärmledaren.

Se tabellen nedan för exakt anslutning:

Beteckning	Beskrivning
L	AC-matning AC90□245V
N	
	Jordning
DC+	DC-matning DC10□36V +
DC-	DC-matning DC10□36V -
RL OUT+	Reläutgång
RL OUT-	
GND	Uppströmssensor – jord (svart)
UP+	Uppströmssensor + (brun)
UP-	Uppströmssensor - (blå)
GND	Nedströmssensor – jord (svart)
DN+	Nedströmssensor + (brun)

Manual Flödesmätare Ultraljud LRF-3000S (energi)

www.processcenter.se

DN-	Nedströms givare – blå
OCT OUT+	OCT-utgång
OCT OUT-	
I OUT+	4~20 mA-utgång
I OUT-	
AI1	Analog signalingång (endast energimätare)
AI2	
GND	
TX	RS232-utgång
RX	
GND	
A	RS485-utgång
B	
IN1+	Temperaturgivare, vatten inlopp +
IN1-	Temperaturgivare, vatten inlopp -
GND	Jordning för vattentemperaturgivare (inlopp)
IN2+	Vattentemperaturgivare (utlopp) +
IN2-	Vattentemperaturgivare (utlopp) -
GND	Jordning för vattentemperaturgivare (utlopp)



Varning

Koppla kablarna när enheten är strömlös. Se till att instrumentet är ordentligt jordat innan installation och användning.

Använd antingen AC- eller DC-matning. Anslut inte båda samtidigt.

2.2. Starta enheten

När flödesmätaren slås på startar systemet automatiskt med de senast inmatade parametrarna. Om installationen är klar när systemet slås på kan förstärkningsjusteringen följas i fönster M04. När koden "*R" visas i skärmens övre högra hörn aktiverar systemet automatiskt normalt mätläge. Detta indikeras med koden "*R" i skärmens övre vänstra hörn.

Vid första användning eller vid installation på en ny plats behöver kunden ange parametrarna för den nya installationsplatsen. Alla parametrar som ställs in av användaren sparas permanent tills de ändras av användaren.

När användaren ändrar parametrarna och tar bort givarna räknar mätaren om automatiskt och fungerar normalt med de angivna parametrarna.

Flödesmätaren kan alltid utföra alla funktioner samtidigt. Funktionerna (inklusive mätning, utgångar m.m.) **Process Center AB**

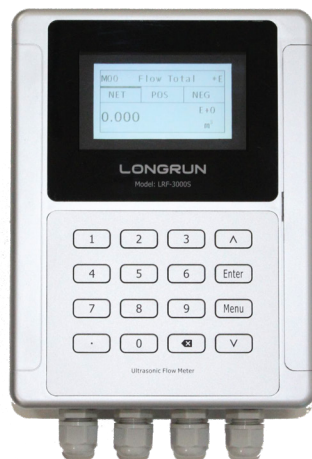
Västra Ansgarigatan 8 216 12 Limhamn
Tel 013 3270110 info@processcenter.se

Manual Flödesmätare Ultraljud LRF-3000S (energi)

www.processcenter.se

genomförs som vanligt, oavsett vilket visningsfönster som är aktivt.

2.3. Knappsatsens funktioner



Siffror “0~9” och “.” Ange siffror eller menykod

“” Backsteg eller radera tecken till vänster, eller gå tillbaka till föregående meny.

“ ” Gå tillbaka till föregående meny eller öppna nästa meny. Fungerar även som “+” och “-” när siffror matas in.

“Menu” Välj en meny. Tryck först på den här knappen och ange sedan två meny-siffror för att visa den valda menyn.

2.4. Knappsats – användning

Flödesmätaren använder ett fönsterbaserat programupplägg där alla inmatade parametrar, instrumentinställningar och visningar av mätresultat samlas eller delas upp i separata fönster. Operatören kan mata in parametrar, ändra inställningar eller visa mätresultat genom att “besöka” ett visst menyfönster. Varje fönsters serienummer, även kallat fönster-ID, har en bestämd betydelse. Till exempel avser fönster M10 inmatning av rörens ytterdiameter, medan fönster M14 avser monteringsavståndet mellan givarna, osv. (Se – Förklaringar av fönstervisningar).

Snabbtangenter för att gå till ett visst fönster är att när som helst trycka på “Menu”-knappen och därefter ange det tvåsiffriga fönster-ID:t. För att till exempel mata in eller kontrollera rörens ytterdiameter trycker du bara på “Menu” “1” “0” för fönster-ID  och “” för att växla.

Ett annat sätt att gå till ett visst fönster är att trycka på “” och “” för att bläddra på skärmen.

Du kan kontrollera motsvarande parametrar genom att gå till fönstren för datatyp. Om du vill ändra parametrarna trycker du först på “Enter”, matar in siffrorna och trycker sedan på “Enter” igen för att bekräfta.

Obs!



Enter I regel trycker man först på tangenten om operatören vill gå in i läget “ändra”. Om det fortfarande inte går att

Enter ändra ens efter att ha tryckt på tangenten betyder det att systemet är låst med ett lösenord. För att “läsa upp” väljer du “Unlock” i fönster M54 och anger det ursprungliga lösenordet.

Manual Flödesmätare Ultraljud LRF-3000S (energi)

www.processcenter.se

3. Snabbstart

3.1. Grundinställningar

Anta till exempel att du har ett rör med 200 mm ytterdiameter □ 4 mm godstjocklek. Mätmediet är vatten och rörmaterialet är PVC utan liner. Ställ in parametrarna så här:

Steg 1. Inställning av rördimension

Gå till M10; ange rörstorlek, rørets ytterdiameter och rörgodstjocklek.

Tryck på "Enter" för att bekräfta.

M10	Pipe settings	*R
Size	M.	
OD	200.0	mm
thk	4.0	mm

Steg 2. Rörmaterial

Använd "▼" för att växla och välja material för rör.

Tryck på "Enter" för att bekräfta.

M10	Pipe settings	*R
Size	M.	
M.	0.PVC	
Other	3200	m/s

Steg 3. Vattentemperatur

Gå till M12 och välj vattentemperatur; temperaturen ska vara 0–80 °C.

Tryck på "Enter" för att bekräfta.

Obs: Rumstemperaturen är 25 °C

M12	Medium	*R
WTMP	20	(° C)



Manual Flödesmätare Ultraljud LRF-3000S (energi)

www.processcenter.se

Steg 4. Typ av givare

Gå till M13 och välj givartyp. Här väljer vi 1. Clamp-On TT01, vår standardgivare för utanpåliggande montering.
Tryck på "Enter" för att bekräfta.

M13	Ttransducer	*R
Type	Method	Mode
Option	1.Clamp-On TT01	

Steg 5. Monteringsmetoder för givare

Tryck på **Enter** för att byta och välja monteringsmetod för givarna.
Här väljer vi 0. V-typ, direktmontering. Tryck på "Enter" för att bekräfta.

M13	Ttransducer	*R
Type	Method	Mode
Option	0.V	

Steg 6. Installationsavstånd

Hitta M14 och montera givaren noggrant enligt det visade monteringsavståndet och den valda monteringsmetoden.

M14	INSTL Spacing	*R
Value	154.2	mm

Steg 7. Visa mätresultat

Meny 01 visar flödet. (Beroende på den faktiska mätningen.)

M01	Flow Rate	*R
Flow	Vel.	
100.2		m ³ /h

3.2. Val av mätplats

Installationen av denna ultraljudsflödesmätare är den enklaste av alla typer av flödesmätare. Det behövs bara en lämplig mätplats – fäst givarna på röret och starta sedan mätningen.

När du väljer mätplats är det viktigt att välja ett område där flödesprofilen är fullt utvecklad, för att säkerställa hög mätnoggrannhet. Använd följande riktlinjer för att välja en lämplig installationsplats:

[Process Center AB](#) Välj en rörsträcka som alltid är helt fylld med vätska, till exempel ett vertikalt rör med uppåtgående flöde [Västra Ansgarigatan 8](#) eller ett horisontellt rör som är helt fyllt.



Manual Flödesmätare Ultraljud LRF-3000S (energi)

www.processcenter.se

- Säkerställ att ni har tillräckligt med rak rörsträcka, minst enligt figuren nedan, för installation av givare uppströms och nedströms. Försök att undvika Säkerställ att ni har tillräckligt med rak rörsträcka, minst enligt figuren nedan, för installation av givare uppströms och nedströms.
- På horisontella rör ska givaren monteras vid klockan 9 och 3 på röret och undvikas vid klockan 6 och 12, eftersom signalen kan dämpas av sediment i botten eller av luftbubblor/kavitation i röret.
- Kontrollera att temperaturen på mätplatsen ligger inom givarens tillåtna temperaturområde.
- Bedöm rörledningens invändiga skick noggrant. Välj om möjligt en rörsträcka där insidan är fri från kraftig korrosion eller beläggningar.
- Välj en rörsträcka med god ljudledning.

4. Installation av givare

4.1. Installation av givare

Se till att rörens ytor där givarna ska monteras är helt rena. Ta bort rost, beläggningar och lös färg så att ytan blir jämn. Välj monteringsplats och glöm inte att använda kopplingsmedel. Lagg kopplingsmedel i en sträng längs mitten av varje givares anliggningsyta samt på rörytan. Kontrollera att det inte finns några luftbubblor mellan givarna och rörväggen, och fäst sedan givarna på röret med de medföljande banden och dra åt ordentligt.

Obs: På horisontella rör ska de två givarna monteras i rörets centrumlinje.

Säkerställ att givarnas monteringsriktning är parallell med flödesriktningen.

Vid installationen får det inte finnas luftbubblor eller partiklar mellan givaren och rörväggen. På horisontella rör ska givarna monteras i lägena kl. 3 och kl. 9 på rörsektionen för att undvika luftbubblor i rörets övre del. (Se Montering av givare). Om givarna inte kan monteras symmetriskt horisontellt på grund av lokala installationsförutsättningar kan det vara nödvändigt att montera dem på en plats där röret garanterat är helt fyllt (röret är alltid fyllt med vätska).

4.1.1. Givaravstånd

Avståndet mellan ÄNDARNA på de två givarna räknas som standardavstånd (se MENY14). När du har matat in nödvändiga parametrar: kontrollera värdena som visas i fönster M14 och justera givaravståndet enligt uppgifterna i fönster M14.

1.1.2 Monteringsmetoder för givare

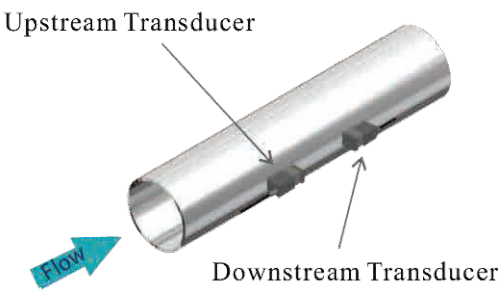
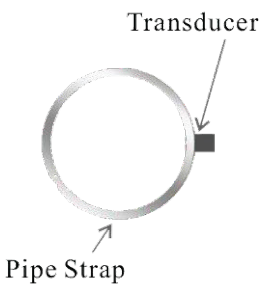
Det finns två monteringsmetoder som kan användas beroende på mätmiljön.

V-metoden och Z-metoden (reflektionsmetod och direktmetod).

V-metoden är enkel att installera och passar i de flesta ultraljudsapplikationer, men Z-metoden ger en starkare signal och fungerar bättre i mer krävande mätmiljöer.

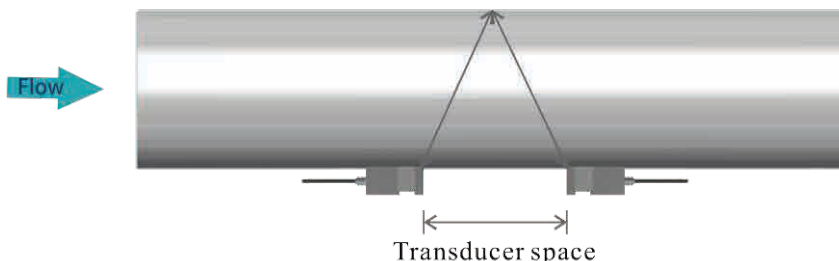
4.1.3. V-metoden

V-metoden betraktas som standardmetoden. Den är smidig att använda, men kräver ändå korrekt montering av givarna, god kontakt mot röret vid rörets centrumlinje samt lika avstånd på båda sidor om centrumlinjen.

Sidovy	Sektion
	

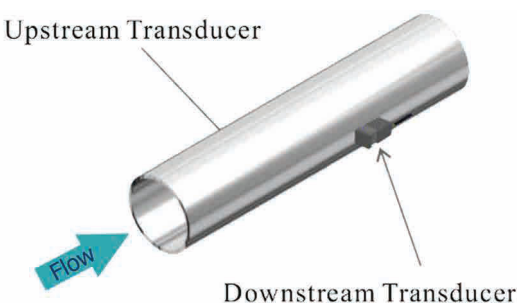
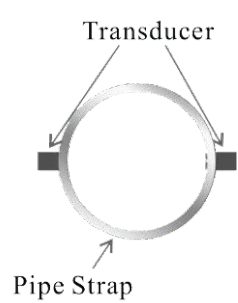
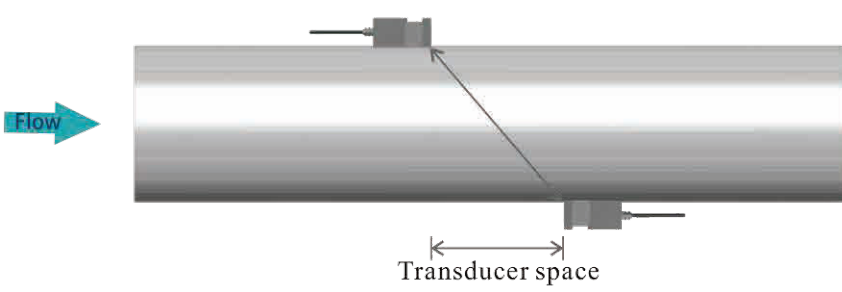
Manual Flödesmätare Ultraljud LRF-3000S (energi)

www.processcenter.se



4.1.4. Z-metoden

Signalen som sänds vid en installation enligt Z-metoden dämpas mindre än en signal som sänds med V-metoden. Detta är en fördel när rören är mycket stora, när vätskan innehåller svävande partiklar eller när beläggningar och invändig liner är för tjocka. Orsaken är att Z-metoden använder en direkt överförd (i stället för reflekterad) signal som passerar genom vätskan endast en gång. Z-metoden kan mäta på rördiametrar från cirka 100 mm till 5000 mm (4 tum till 200 tum). Därför rekommenderar vi Z-metoden för rördiametrar över 300 mm (12 tum).

Sidovy	Sektion
	
Vy uppifrån	
	

4.2. Kontroll av givarmontage

Process Center AB

Västra Ansgarigatan 8 Kontrollera att givaren är korrekt monterad och att den ultraljudssignal som tas emot är tillräckligt stark och exakt 216 12 Limhamn Tel 013 3270110 info@processcenter.se

Manual Flödesmätare Ultraljud LRF-3000S (energi)

www.processcenter.se

för att säkerställa korrekt funktion och hög driftsäkerhet för givaren. Detta kan bekräftas genom att kontrollera uppmätt signalstyrka, total transittid, deltid samt transittidsförhållande.

Monteringsförhållandena påverkar direkt noggrannheten i flödesvärdet och systemets driftsäkerhet över tid. I de flesta fall räcker det att lägga ett brett band med ultraljudskopplingsmedel längs givarens anliggningsyta och fästa den mot rörets utsida för att få bra mätresultat. Följande kontroller behöver ändå genomföras för att säkerställa hög mätsäkerhet och långvarig drift av instrumentet.

4.2.1. Signalstyrka

Signalstyrkan (visas i fönster M04) anger den uppmätta signalnivån både i uppströms och nedströms riktning. Signalstyrkan anges med värden från 00.0 ~ 99.9. 00.0 betyder att ingen signal har detekterats, medan 99.9 motsvarar maximal signalstyrka. I normalfallet gäller: ju starkare signal som detekteras, desto mer driftsäker blir instrumentet över tid och desto stabilare blir det uppmätta mätvärdet.

Justera givaren till bästa läge och kontrollera att tillräckligt med ultraljudskopplingsmedel appliceras korrekt vid installationen, så att maximal signalstyrka uppnås.

Systemet kräver normalt en signalstyrka över 75.0, uppmätt både i uppströms och nedströms riktning. Om den uppmätta signalstyrkan är för låg ska givarens installationsposition och monteringsavstånd justeras på nytt, och röret ska inspekteras igen. Vid behov kan monterings sättet ändras till Z-metoden.

4.2.2. Signalkvalitet (Q-värde)

Q-värde är en förkortning för signalkvalitet (visas i fönster M04). Det anger nivån på den detekterade signalen. Q-värdet anges med siffror från 00 ~ 99, där 00 är lägsta och 99 är högsta. Normalt bör givarens position finjusteras flera gånger och appliceringen av kopplingsmedel kontrolleras ofta, tills den uppmätta signalkvaliteten är så hög som möjligt.

4.2.3. Total tid och deltid

"Total Time och Delta Time", som visas i fönster M04, visar hur installationen ser ut. Flödesmätarens beräkningar bygger på dessa två parametrar. Om "Delta Time" varierar kraftigt kommer flöde och hastighet att variera i samma takt, vilket betyder att den uppmätta signalkvaliteten är för låg. Orsaken kan vara dåliga rörförhållanden vid installationen, bristfällig montering av givaren eller felaktigt inmatade parametrar.

I allmänhet bör variationen i "Delta Time" vara mindre än $\pm 20\%$. Endast när rördiametern är för liten eller hastigheten är för låg kan variationen bli större.

4.2.4. Förhållande för transittid

Förhållandet för transittid visar om givarens monteringsavstånd är korrekt. Vid korrekt installation ska det normala transittidsförhållandet vara 100 ± 3 . Kontrollera detta i fönster M04.

Observera

Om transittidsförhållandet överstiger $100 \pm 3\%$ behöver följande kontrolleras:



- (1) Att parametrarna (rörets ytterdiameter, vägg tjocklek, rörmaterial, liner m.m.) har matats in korrekt,
 - (2) Att givarens monteringsavstånd stämmer med det som visas i fönster M14,
 - (3) Att givaren är monterad på rörets centrumlinje på samma diameter,
 - (4) Att beläggningen inte är för tjock eller att rörmonteringen inte är deformerad i form, etc.
- Process Center AB



Manual för ultraljudsflödesmätare LRF-3000S (energi)

www.processcenter.se

5. Bruksanvisning

5.1. Indikering av normal systemstatus

Om bokstaven "R" visas på skärmen betyder det att systemet fungerar normalt.

Om bokstaven "D" visas innebär det att systemet justerar signalförstärkningen inför mätningen. Det betyder också att systemet är i normalt läge. Först om justeringen tar onormalt lång tid utan att avslutas kan systemet bedömas som avvikande.

Bokstaven "E" betyder att ingen signal registreras. Kontrollera att givarnas kabelanslutningar är korrekta, att givarna sitter fast ordentligt osv.

För mer information, se "Feldiagnos".

5.2. Gränsvärde för lågflödesavstängning

Värdet i M21 är gränsvärdet för lågflödesavstängning. Om flödet sjunker under detta gränsvärde sätts flödesindikeringen till noll. Funktionen förhindrar att flödesmätaren visar flöde som "0" efter att en pump har stängts av, trots att vätskan fortfarande rör sig i röret, vilket annars kan ge ett ackumulerat fel. Vanligtvis rekommenderas 0.03m/s som gränspunkt för lågflödesavstängning.

Gränsvärdet för lågflödesavstängning påverkar inte mätresultatet när hastigheten väl överstiger gränsvärdet.

5.3. Nollinställningar

När flödet är noll kan varje mätinstrument visa en nollpunkt, men det visade mätvärdet är ändå inte lika med "0" – detta värde kallas "Noll". För ett mätinstrument gäller: ju mindre "Noll" är, desto bättre är kvaliteten. Omvänt, om Noll är för stor, tyder det på att instrumentets kvalitet är sämre.

Om nollpunktsinställningen inte ligger vid verkligt nollflöde kan ett mätavvikelse uppstå. Ju mindre den fysiska mätkapaciteten är, desto större blir avvikelserna från nollpunkten. Först när nollpunkten har reducerats tillräckligt i förhållande till den fysiska mätkapaciteten kan mätavvikelsen från nollpunkten bortses från.

För en ultraljudsflödesmätare kan mätfelet från nollpunkten inte bortses från vid låga flöden. En statisk nollpunktskalibrering behöver göras för att förbättra mätnoggrannheten vid lågt flöde.

Nollpunktsavstängning

I fönster M22-Cutoff-1.Yes visas "success" och du återgår till M01 när nollpunkten har stängts av.

Utför nollställning

I fönster M22-Reset

5.4. Skalfaktor

Skalfaktorn är förhållandet mellan "verkligt värde" och "avläst värde". Om mätningen till exempel är 2.00 men instrumentet visar 1.98 blir skalfaktorn 2/1.98. Det innebär att den ideala skalfaktorn är 1. I praktiken är det dock svårt att alltid hålla skalfaktorn på "1", särskilt vid serietillverkning. Avvikelsen kallas "konsekvens".

Under drift kan det fortfarande finnas skillnader i rörparametrar m.m. Då kan "skalfaktor" behövas när instrumentet används på olika rör. Därför är skalfaktorkalibrering särskilt framtagen för att justera de skillnader som uppstår vid användning på olika rör. Den skalfaktor som anges måste vara den som erhållits vid kalibrering med verkligt flöde **Process Center AB**. Skalfaktorn kan matas in i fönster M26.

Västra Ansgarigatan 8 216 12 Limhamn
Tel 013 3270110 info@processcenter.se

Manual Ultraljudsflödesmätare LRF-3000S (energi)

www.processcenter.se

5.5. Systemlås

Systemlåset är till för att förebygga handhavandefel som kan uppstå om obehöriga personer manipulerar enheten.

M54 används för systemlås. Lås upp genom att ange det valda lösenordet. Om "lock" visas på skärmen, ange rätt lösenord.

Kom ihåg lösenordet eller förvara det nedskrivet på en säker plats, annars kan instrumentet inte användas.

5.6. 4 ~ 20mA strömslingeutgång

Med en strömslingeutgång med noggrannhet bättre än 0,1 % kan flödesmätaren programmeras och ställas in med utgångar som 4 ~ 20mA eller 0 ~ 20mA, valda i Meny 32. För mer information, se Meny 32 i "Window Display Explanations".

I fönster M32- Range- LowL anger du flödesvärdet för 4mA. Ange flödesvärdet för 20mA i fönster M32Range-UpperL. Exempel: om flödesområdet i ett visst rör är 0 ~ 1000m³/h, ange 0 i fönster M32 och 1000 i fönster M32. Om flödet ligger inom -1000 ~ 0 ~ 2000m³/h, ställ in utgången 20 ~ 4 ~ 20mA genom att välja detta i fönster M32 när flödesriktningen inte spelar någon roll. Ange 1000 i fönster M32 LowL och 2000 i fönster M32 UpperL. När flödesriktningen är viktig finns läget 0 ~ 4 ~ 20mA. När flödesriktningen visas som negativ ligger ström utgången i området 0 ~ 4mA, medan 4 ~ 20mA gäller för positiv riktning. Alternativen för utgångsläge visas i fönster M32.

Kalibrering och test av strömslingan görs i fönster M32-Check. Följ stegen nedan:

Använd "↑" och "↓" för att växla mellan "check 4mA", "check 8mA", "check 16mA", "check 20mA". Anslut en amperemeter för att testa strömslingeutgången och beräkna avvikelser. Kalibrering av 4-20mA görs i M62.

5.7. Frekvensutgång

Flödesmätaren har en sändarfunktion för frekvensutgång. Den visade höga eller låga frekvensutgången motsvarar ett högt respektive lågt flödesvärde. Frekvensutgången och flödet kan ställas om efter användarens faktiska behov.

Exempel: om flödesområdet i ett rör är 0 ~ 5000m³/h och önskad frekvensutgång är 100 ~ 1000Hz, gör du inställningen så här:

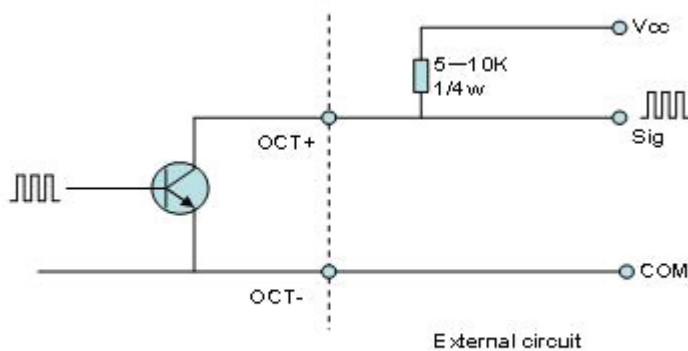
I fönster M33-Range-LowerL (flödesvärde för frekvensutgångens nedre gräns), ange 0;

I fönster M33-Range -UpperL (flödesvärde för frekvensutgångens övre gräns), ange 5000;

I fönster M33-Mode-Frange(frekvensområde), ange 100□1000;

I fönster M33-Mode-Option, välj "a.Flöde";

Typiskt kopplingsschema för OCT-utgång visas nedan:



OCT Output wiring diagram

Manual Flödesmätare Ultraljud LRF-3000S (energi)

www.processcenter.se

5.8. Pulsutgång för totalräknare

Varje gång flödesmätaren når en enhetsvolym kan den generera en pulssignal från totalräknaren till en extern räknare. Pulsutgången kan skickas via OCT eller via ett relä. Därför behöver OCT och reläet konfigureras på rätt sätt. (Se fönster M33 och M34.) Om du till exempel behöver sända den positiva totalräknarpulsen via ett relä, och varje puls motsvarar ett flöde på 10m3, gör du inställningarna så här:

I fönster M41-Unit väljer du totalräknarens flödesenhet "m3";

I fönster M41-MULT väljer du skalfaktorn "e. x10";

I fönster M34-Option väljer du "g. POS Total";



Observera

Välj en lämplig totaliserarpuls. Om pulsen är för stor blir utgångscykeln för lång; om den är för liten kommer reläet att arbeta för snabbt, vilket kan förkorta reläets livslängd och dessutom göra att vissa pulser missas. Rekommenderat är att sända inom intervallet 1 ~ 3 pulser per sekund.

5.9. Programmering av larm

Larmet för till/från-utgång genereras via OCT eller genom att ett relä öppnar eller sluter och därmed skickar signalen till en extern krets. Till/från-signalen aktiveras under följande förhållanden:

- (1) Signal hittas inte;
- (2) Dålig signal upptäcks;
- (3) Flödesmätaren är inte redo för normal mätning;
- (4) Flödet går i omvänd riktning (backflöde).
- (5) De analoga utgångarna överskrider mätområdet med 120%.
- (6) Frekvensutgången överskrider mätområdet med 120%.
- (7) Flödes hastigheten överskrider de inställda intervallen (Ställ in flödesintervallen via mjukvarans larmsystem. Det finns två mjukvarularm: Alarm#1 och Alarm #2.

Exempel 1: När flödes hastigheten överstiger 300 ~ 1000 m3/h, gör så här för att programmera reläutgångens larm:

- (1) I meny 35, Alarm1 LowL 300;
- (2) I meny 35, Alarm1 Upper 1000;
- (3) I meny 34, Relay Setting-Option-d.Alarm1

5.10. Kalibrering av 4–20 mA analog utgång



Observera

Varje flödesmätare är noggrant kalibrerad innan den lämnar fabriken. Detta steg behövs normalt inte, utom när strömvärdet (uppmätt vid kalibrering av strömslingan) som visas i fönster M32 inte stämmer överens med den faktiska utgångsströmmen.

Fönstret för hårdvarudetektering måste vara aktiverat innan den analoga utgången kan kalibreras. Gör så här:

Meny 62 används för 4–20 mA-kalibrering; vid behov krävs lösenord för att komma in. Detta påverkar inte nästa uppstart – fönstret stängs automatiskt när strömmen slås av.

Använd "▲" och "▼" för att växla. Kalibrera strömslingans 4 mA-utgång. Använd en amperemeter för att mäta utgångsströmmen i strömslingan och justera samtidigt de visade värdena. Följ amperemetern tills den visar 4,00.

Manual Flödesmätare Ultraljud LRF-3000S (energi)

www.processcenter.se

Stanna här – 4 mA är nu kalibrerat.

För att växla och kalibrera strömslingans 20 mA-utgång. Metoden är densamma som vid 4 mA-kalibrering.

Resultaten sparas automatiskt i EEPROM och försvinner inte när strömmen bryts.

5.11. Hantering av SD-kort

6. SD-kortets datalagring är ett tillval.

5.1.1. Specifikationer

Intervall för datainsamling: valfritt intervall mellan 1 och 3600 sekunder kan ställas in efter behov.

Datainnehåll: datum och tid, flöde, flödeshastighet, totalflöde, positiv totalräknare, negativ totalräknare.

Format för datalagring:

a=2017-11-16,16:21:12

b=+2.652471E+00 m³/h

c=+9.380460E-02 m/s

d=+3.520580E+02 m³

e=+3.520580E+02 m³

f=+0.000000E+00 m³

g=+0.000000E+00 GJ/h

h=+0.000000E+00 GJ

i=+0.000000E+00 GJ

j=+0.000000E+00 °C

k=+0.000000E+00 °C

Systemformat: FAT16.

Filtyp: vanlig textfil (.TXT).

Antal filer: max 512 st.

Den kan spara 120 byte data varje gång. Om den är inställd på att spara en gång per 5 sekunder är lagringsmängden på 24 timmar $120 \cdot 3600 / 5 \cdot 24 = 2073600$ byte $\approx 2,1$ Mbyte. Därför kan ett SD-kort på 1 Gbyte lagra i: $1024 / 2,1 = 487,6 \approx 487$ dagar. När SD-kortet är fullt skriver nya data automatiskt över de äldsta filerna.

5.1.2. Sätt i eller ta ur SD-kortet medan mätaren är påslagen

Om operatören vill sätta i SD-kortet när enheten är påslagen, bryt först strömmen så att den är avstängd. Följande procedur ska användas:

6. Förklaring av fönstervisning

6.1. Koder för fönstervisning

	Snabb introduktion	Menygrupp
M0X	Visning Värde och status *R-System normalt *E -Signal ej detekterad *D-Justerar förstärkning	M00 Flödestotal
		M01 Flödeshastighet
		M02 Varm
		M03 Kall
		M04 Status
M1X	Installationsinställningar	M10 Rörinställningar
		M11 Foderinställningar
		M12 Vätskeinställningar
		M13 Givarinställningar
		M14 Installationsutrymme
M2X	Kalibreringsinställningar	M20 Dämpning
		M21 Gränsvärde för lågflödesavstängning
		M22 Nollpunktsinställningar
		M23 Totalräknare
		M24 Temperatur
		M25 Kompensation vid strömbavbrott
		M26 K-faktor
		M27 Korrigering
		M28 SQA
M3X	In- och utgångsinställningar	M30 Parametrar för seriell port
		M31 AI-inställningar
		M32 CL-inställningar
		M33 OCT-inställningar



Manual Flödesmätare Ultraljud LRF-3000S (energi)

www.processcenter.se

		M34 Reläinställningar
M3X	Inställningar för in- och utgångar	M35 Inställningar för larmvärden
		M36 Förhållande
		M37 Micro SD-inställningar (tillval)
M4X	Val av flödesenhet	M40 Växla enhet
		M41 Flödesenheter
		M42 Energienheter
		M43 Temperaturenheter
M5X	Systeminställningar	M50 Serienummer
		M51 Tid och datum
		M52 Knappsignal
		M53 Språk
		M54 Systemlås
		M55 Systemåterställning
M6X	Övrigt	M60 Datumtotal
		M61 Drifttimer
		M62 CL-justering
		M63 RTD-justering
		M64 AI-justering

OBS □ Övriga menyfunktioner är förbehållna tillverkaren.

Handbok Ultraljudsflödesmätare LRF-3000S (energi)

www.processcenter.se

6.2. Förklaring av displayen

M00

Flödestotal

Visa nettototalräknare.

Visa positiv totalräknare.

Visa negativ totalräknare.

Använd  och  för att växla.

M00	Flow Total	*R
NET	POS	NEG
123.4		E+0 m ³

M00	Flow Total	*R
NET	POS	NEG
123.4		E+0 m ³

M01

Flödeshastighet

Visa flödeshastighet och totalt flöde.

Visa även hastigheten.

* Flödeshastighet och totalt flöde växlar var 6:e sekund. Tryck ENTER för att stoppa växlingen.

M01	Flow Rate	*R
100.2		m ³ /h
123.4		E+0 m ³

M01	Flow Rate	*R
2.1		m/s
123.4		E+0 m ³

M02

**Manual Flödesmätare Ultraljud LRF-3000S (energi)**

www.processcenter.se

Värmeeffekt

Visa total värmeenergi.

Visa värmeeffekt samt inloppets och utloppets vattentemperatur.

OBS:

Instrumentet kräver energikapacitet.

x 0.001 (E-3)	x 0.01(E-2)
x 0.1(E-1)	x 1(E+0)
x 10(E+1)	x 100(E+2)
x 1000(E+3)	x 10000(E+4)

* Värmehastighet och totalt värmevärde växlar var 6:e sekund. Tryck ENTER för att stoppa växlingen.

M02	Heat	*R
100.2		KW
234.5		E+0 GJ

M02	Heat	*R
30.0	2.0	(° C)
234.5		E+0 GJ

M03**Kylhastighet**

Visa totalt kylvärde.

Visa kylhastighet samt inloppsvattentemperatur och utloppsvattentemperatur.

OBS:

Instrumentet kräver energikapacitet.

x 0.001 (E-3)	x 0.01(E-2)
x 0.1(E-1)	x 1(E+0)
x 10(E+1)	x 100(E+2)
x 1000(E+3)	x 10000(E+4)

* Kylhastighet och totalt kylvärde växlar var 6:e sekund. Tryck ENTER för att stoppa växlingen.

M03	Cool	*R
100.2		KW
201.6		E+0 GJ

M03	Cool	*R
9.0	-2.0	(° C)
201.6		E+0 GJ

Manual för ultraljudsflödesmätare LRF-3000S (energi)

www.processcenter.se

M04

Status

Visar signalstyrkan samt signalstyrka uppströms och nedströms.

Signalkvalitet Q anges som 00 ~ 99. 00 betyder sämst signal och 99 betyder bäst signal. Normalt bör signalkvaliteten Q vara över 60.

Visar den uppmätta ljudhastigheten i vätskan. Normalt ska värdet ligga ungefär i nivå med det som anges i fönster M12. Om avvikelsen är stor beror det oftast på ett felaktigt värde i fönster M12 eller att givarna inte är korrekt monterade.

Visa förhållandet mellan den faktiskt uppmätta sändningstiden

och den beräknade sändningstiden enligt kundens krav. Normalt ska förhållandet vara $100 \pm 3\%$. Om avvikelsen är för stor bör användaren kontrollera att parametrarna är korrekt inmatade, särskilt vätskans ljudhastighet och att givarna är rätt monterade.

Den här informationen är inte till någon nytta innan systemet är klart.

Visa uppmätt ultraljudsmedeltid (enhet: us) samt deltattid för uppströms och nedströms (enhet: ns). Flödesmätarens hastighetsberäkning bygger på dessa två värden. Deltatiden är den tydligaste indikationen på att instrumentet går stabilt. Normalt ska variationen i deltattidsförhållandet vara under 20%. Om den inte är det behöver man kontrollera att givarna är korrekt installerade eller att parametrarna är rätt inmatade.

M04	Status	*R
Signal	Sound	Time
Up	Dn	Q
80.0	80.1	85

M04	Status	*R
Signal	Sound	Time
Vel.	1482	E+0
Ratio	100%	m ³

M04	Status	*R
Signal	Sound	Time
Total	185.0	us
Delta	30.5	ns

M10	Pipe settings	*R
Size	M.	
OD	108.0	mm
thk	4.0	mm

**Manual Flödesmätare Ultraljud LRF-3000S (energi)**

www.processcenter.se

M10**Rörinställningar**

Ange rörets ytterdiameter; ytterdiameteren måste ligga mellan 10 mm och 1200 mm.

Obs: Ange antingen rörets ytterdiameter eller rörets ytteromkrets.

Ange rörets godstjocklek. Godstjocklek måste anges.

M10	Pipe settings	*R
Size	M.	
M.	0.PVC	
Other	3200	m/s

Ange rörmaterial. Följande alternativ finns:

0. PVC

1. CS Kolstål
2. SSP Rostfritt stål
3. CIP Gjutjärnsrör
4. DIP Segjärnsrör
5. Koppar
6. Alu. Aluminiumrör
7. ACP Asbestcementrör
8. FPG Glasfiberrör
9. Other Det går att ange andra material som inte ingår i de åtta alternativen ovan. När alternativ 9 väljs måste motsvarande ljudhastighet i röret anges.

M11	Lining	*R
Size	M.	
thk	3.0	mm

M11**Foder**

Ange fodertjocklek.

Se alternativ 9 "Övrigt"; här kan du ange andra material som inte finns med bland de åtta föregående. När alternativ 9 har valts måste motsvarande ljudhastighet i röret anges.

Använd och för att växla.

M11	Lining	*R
Size	M.	
M.	0.No Liner	
Other	2400	m/s



Manual Flödesmätare Ultraljud LRF-3000S (energi)

www.processcenter.se

Foder

Ange fodertjocklek.

Välj fodermaterial.

Följande alternativ finns:

0. Inget foder
1. Tjärepoxi
2. Gummi
3. Murbruk
4. PP polypropen
5. Polystyrol
6. PS polystyren
7. Polyester
8. PE polyeten
9. Ebonit
10. Teflon
11. Annat

Alternativ 11 "Annat" används för att ange material som inte finns med bland de tio föregående alternativen. När "Annat" har valts måste motsvarande ljudhastighet för fodret anges.

M12

Medium

Välj vattnets temperatur.

Temperaturen ska vara 0–80 °C.

Tryck på "Enter" för att bekräfta.

Obs: Rumstemperaturen är 25 °C

M12	Medium	*R
WTMP	20	(° C)

**Manual Flödesmätare Ultraljud LRF-3000S (energi)**

www.processcenter.se

M13**Givare**

Välj givartyp

Följande alternativ finns:

- 0. Clamp-On TT02
- 1. Clamp-On TT01
- 2. Clamp-On TT03
- 3. Plus-In TT05
- 4. Plus-In X

Välj monteringsmetod för givaren

Tre monteringsmetoder finns att välja mellan:

- 0. V-metod (reflektion)
- 1. Z-metod (direkt)
- 2. N

M13	Ttransducer	*R
Type	Method	Mode
Option	1.Clamp-On TT01	

M13	Ttransducer	*R
Type	Method	Mode
Option	0.V	

M14	INSTL Spacing	*R
Value	20.0	mm

M14**Installationsutrymme**

Detta värde beräknas av flödesmätaren

Montören ska montera givaren enligt det visade givaravståndet (se till att givaravståndet mäts noggrant vid installationen). Systemet visar uppgifterna automatiskt när rörparametrarna har matats in.

M20	Damping	*R
Value	6	

**Manual Ultraljudsflödesmätare LRF-3000S (energi)**

www.processcenter.se

M20**Dämpning**

Dämpningsfaktorn kan ställas in från 1 till 999 sekunder. 1 innebär ingen dämpning, medan 999 ger maximal dämpning.

Dämpningsfunktionen gör flödesvisningen mer stabil.

I de flesta tillämpningar rekommenderas normalt en dämpningsfaktor på 3 till 10.

M21	Low Vel. Cutoff	*R
Value	0.03	m/s

M21**Låg hast. avstängning**

Lågflödesavstängning används för att systemet ska visa "0" vid låga och mycket små flöden, så att ingen felaktig summering sker. Om avstängningsvärdet till exempel sätts till 0.03, kommer systemet att tolka alla uppmätta flödes hastigheter från -0.03 till + 0.03 som "0". Generellt rekommenderas 0.03 i de flesta tillämpningar.

M22	Zero Settings	*R
Cutoff	Reset	Offset
Option	0.No	

M22**Nollinställning**

När vätskan står stilla kallas det visade värdet för "nollpunkt". Om "nollpunkten" inte ligger på noll i flödesmätaren kommer avvikelser att läggas till de faktiska flödesvärdena, vilket leder till mätfel i flödesmätaren.

Nollinställning ska göras efter att givarna har installerats och flödet i röret är helt stillastående (ingen vätskerörelse i röret). På så sätt kan den "nollpunkt" som uppstår på grund av olika monteringslägen och parametrar elimineras. Detta förbättrar mät noggrannheten vid låga flöden och tar bort flödesoffset.

Välj "JA" för att återställa den "nollpunkt" som användaren har ställt in.

M22	Zero Settings	*R
Cutoff	Reset	Offset
Option	0.No	

M22	Zero Settings	*R
Cutoff	Reset	Offset
Value	0.0	m ³ /h

**Manual Flödesmätare Ultraljud LRF-3000S (energi)**www.processcenter.se

Den här metoden används sällan. Den passar endast erfarna operatörer för att nollställa under förhållanden där det inte är lämpligt att använda andra metoder. Ange värdet manuellt så att det adderas till mätvärdet och ger det faktiska värdet. Till exempel:

Faktiskt mätvärde □ 240 m³/H

Värdeavvikelse □ 10 m³/H

Flödesmätarens visning □ 250 m³/H

Normalt ställs värdet in på "0".

Använd "▲" och "▼" för att växla.

M23	Totalizer	*R
Switch	Reset	
Flow	0.POS	0.ON
Energy	0.Heat	0.ON

M23	Totalizer	*R
Switch	Reset	
Flow	0.POS	
Energy	0.Heat	

M23

Totalräknare

Välj typ av totalräknare

0. POS Positiv totalräknare
1. NEG Negativ totalräknare
2. NET

Välj energityp

0. Värme
1. Kyla

Välj "ON"/"OFF" för att slå av/på totalisatorn.

Välj vilket flödestotalvärde du vill återställa

0. POS Positiv totalräknare
1. NEG
2. NET Negativ totalisator
3. Alla

Välj vilket energitotalvärde du vill återställa

0. Värme
1. Kyla
2. Alla

M24	Temperature	*R
Source	SSTV	SHC
Option	0.RTD	

M24	Temperature	*R
Source	SSTV	SHC
Value	0.20	° C

Manual Flödesmätare Ultraljud LRF-3000S (energi)

www.processcenter.se

M24

Temperatur

Välj alternativ för värmeingång:

0. RTD

1. AI

Använd "▲" och "▼" för att växla

Inställning för temperaturkänslighet

Om temperaturskillnaden (delta) är mindre än inställd känslighet kommer ingen energi att ackumuleras. Ställ in justerbart temperaturintervall 0 °C ~ 20°C. Fabriksinställningen är 0,2 °C.

Välj alternativ för specifik värmekapacitet:

0. CJ128 SHC

1. Annat

Använd "▲" och "▼" för att växla.

M24	Temperature	*R
Source	SSTV	SHC
Option	0.CJ128	m ³ /h
Other	4.2	KJ/m ³ °C

M25	PowerDown COMP	*R
Option	0.ON	

M26	K Factor	*R
Value	1.000	

M25

Korrigeringsomkopplare vid strömbrott

Med funktionen för automatisk korrigerig vid strömbrott kan flödet som går förlorat under en offlineperiod uppskattas och justeras automatiskt. Beräkningen baseras på ett medelvärde, framtaget utifrån flödet innan enheten gick offline och flödet som mäts när den nästa gång går online, multiplicerat med den tid som mätaren var offline. Välj "ON" för att använda funktionen, välj "OFF" för att avaktivera den.

M27	Correction	*R
KArray	Delay	TPC
Option	0.ON	
Value	*****	



Handbok Ultraljudsflödesmätare LRF-3000S (energi)

www.processcenter.se

M26

K-faktor

K-faktorn används för att justera mätresultaten. Användaren kan ange ett numeriskt värde (annat än "1") utifrån de faktiska kalibreringsresultaten.

M27	Correction	*R
KArray	Delay	TPC
Value	0.0	us

M27

Korrigerig

K-matris

Sektionskorrigerig

PÅ: Aktivera funktionen för sektionskorrigerig;

AV: Inaktivera funktionen för sektionskorrigerig

M27	Correction	*R
KArray	Delay	TPC
Option	0.Auto	

Fördröjningskorrigerig

Ingenjörsmeny – rekommenderar att kunden använder fabriksinställningen.

M28	SQA	*R
Set	Reset	
Option	0.ON/1.OFF	
Value	4.500	

TPC

Styrning av givarnas effekt

Ingenjörsmeny – rekommenderar att kunden använder fabriksinställningen.

- 0. Auto
- 1. Låg
- 2. Hög

M28	SQA	*R
Set	Reset	
Option	0.Auto	
Value	4.500	



Manual Flödesmätare Ultraljud LRF-3000S (energi)

www.processcenter.se

M28

SQA

Statistisk analys

M30	RS232/RS485	*R
Option	0.2400 None	
ID	55	

M30

RS232/RS485

Inställning av serieport

- 0. 2400 Ingen
- 1. 4800 Ingen
- 2. 9600 Ingen
- 3. 19200 Ingen
- 4. 38400 Ingen
- 5. 56000 Ingen

M31	AI Settings	*R
AI1	AI2	
LowerL	1.0	
UpperL	1000.0	

M31	AI Settings	*R
AI1	AI2	
LowerL	1.0	
UpperL	1000.0	

M31

AI-inställning

Visar analogvärdet för analogingång AI1.

M32	CL Settings	*R
Mode	Range	Check
Option	a.4-20mA	



Manual Flödesmätare Ultraljud LRF-3000S (energi)

www.processcenter.se

Visa analogvärdet för analog ingång AI2.

M32	CL Settings	*R
Mode	Range	Check
LowerL	0.0	m ³ /h
UpperL	1000.0	m ³ /h

M32

CL-inställning

Alternativ för strömslingeläge

Välj värde för CL-område

Ange CL-utgångsvärdet utifrån flödesvärdet vid 4 mA eller 0 mA.

Ange CL-utgångsvärdet utifrån flödesvärdet vid 20 mA.

Alternativ för kontroll av 4–20 mA

- a. Kontrollera 4 mA
- b. Kontrollera 8 mA
- c. Kontrollera 12 mA
- d. Kontrollera 20 mA

M32	CL Settings	*R
Mode	Range	Check
Option	a.Check 4mA	

M33	OCT Settings	*R
Mode	Range	Check
Option	a.Flow Rate	
Frang	0-5000 Hz	

M33	OCT Settings	*R
Mode	Range	Check
LowerL	0.0	m ³ /h
UpperL	1000.0	m ³ /h



Manual Flödesmätare Ultraljud LRF-3000S (energi)

www.processcenter.se

M33

OCT-inställning

Följande signalalternativ finns tillgängliga:

- a. Flödeshastighet
- b. POS totalt
- c. NEG totalt
- d. NET totalt
- e. Energiakt
- f. Värme totalt
- g. Kyla totalt
- h. Ransonering
- i. Uart CTRL

M33	OCT Settings	*R
Mode	Range	Check
Option	a.Check 500	

Välj värde för OCT-intervall.

Alternativ för OCT-kontroll

- a. Kontrollera 500
- b. Kontroll 1000
- c. Kontroll 3000
- d. Kontroll 5000

M34	Relay Settings	*R
Option	a.No Signal	



Manual Flödesmätare Ultraljud LRF-3000S (energi)

www.processcenter.se

M34

Reläinställning

Följande signalalternativ finns tillgängliga:

- Ingen signal 2 -37 -
- *E
- Omvänd
- Larm 1
- Larm 2
- Förhållande
- POS totalt
- NEG Total
- NET Total
- Används ej

M35	Alarm Settings		*R
Alarm1	Alarm2		
LowerL	0.0		m ³ /h
UpperL	1000.0		m ³ /h

M35	Alarm Settings		*R
Alarm1	Alarm2		
LowerL	0.0		m ³ /h
UpperL	1000.0		m ³ /h

M35

Larminställning

Ange det nedre \ larmvärdet. Om något uppmätt flöde understiger detta lågvärde aktiveras larmet via OCT-hårdvaran eller reläutgångssignalen.

M36	Ration		*R
Option	a.Key CTRL		
Value	1000.0		m ³ /h

Ange det övre larmvärdet. Om något uppmätt flöde överstiger detta högvärde aktiveras larmet via OCT-hårdvaran eller reläutgångssignalen.

M37	Micro SD		*R
Option	a.No Energy		
Cycle	60s		

Manual Flödesmätare Ultraljud LRF-3000S (energi)

www.processcenter.se

M36

Ranson

Följande är alternativen för Ranson:

- a. Tangent CTRL
- b. AI1 CTRL
- c. AI2 CTRL
- d. Uart CTRL

M40	Toggle Unit	*R
Option	a.Metric	

M37

Micro SD

Följande är alternativen för loggning.

- a. Ingen energi
- b. Alla

Ange tidsintervallet för datainsamlingen i den här menyn. Tiden anges i sekunder. Intervallet kan väljas inom spannet 1 ~ 3600 sekunder.

OBS: detta är ett tillval.

M41	Flow Unit	*R
Unit	MULT.	
Rate	m3/h	
Total	m3	

M41	Flow Unit	*R
Unit	MULT.	
Option	d. *1	

M40

Växla enhet

Välj måttenhet enligt följande:

- a. Metrisk
- b. Brittisk

M41

Flödesenhet

Följande enheter för flödes hastighet finns tillgängliga:

- 0. Kubikmeter (m3)
- 1. Liter (l)
- 2. USA-gallon (GAL)
- 3. Imperial gallon (Imp gal)
- 4. Miljoner gallon (mg)
- 5. Kubikfot (cf) Process Center AB Västra Ansgarigatan 8 216 12 Limhamn Tel 013 3270110 info@processcenter.se

**Manual Flödesmätare Ultraljud LRF-3000S (energi)**

www.processcenter.se

6. USA-fat (US bbl)
7. Imperial-fat (Imp bbl)
8. Oljefat (Oil bbl)

Följande tidsenheter är tillgängliga:

/Dag /Timme
/Min /s

Fabriksinställningen är kubikmeter per timme.

a. x 0.001 (E-3)	b. x 0.01(E-2)
c. x 0.1(E-1)	d. x 1(E+0)
e. x 10(E+1)	f. x 100(E+2)
g. x 1000(E+3)	h. x 10000(E+4)

M42**Energi-enhet**

Följande energienheter finns tillgängliga:

0. Gigajoule (GJ)	1. Kilokalori (Kc)
2. MBtu	3. kJ
4. Btu	5. kWh
6. MWh	7. TH

a. x 0.001 (E-3)	b. x 0.01(E-2)
c. x 0.1(E-1)	d. x 1(E+0)
e. x 10(E+1)	f. x 100(E+2)
g. x 1000(E+3)	h. x 10000(E+4)

M43**Temperaturenhet**

a. °C

M42	Energy Unit	*R
Unit	MULT.	
Rate	GJ/h	
Total	GJ	

M42	Energy Unit	*R
Unit	MULT.	
Option	d. *1	

M43	TEMP Unit	*R
Option	a. ° C	

M50	Serial Number	*R
S/N	FT888888	
SVN	V1.07	



Manual Flödesmätare Ultraljud LRF-3000S (energi)

www.processcenter.se

B. Använd

“



Använd ”



” för att växla.

M50

Serienummer

Visar instrumentets elektroniska serienummer (S/N). Detta S/N är unikt för varje flödesmätare som lämnar fabriken. Fabriken använder numret vid filkonfiguration och för användarens hantering.

SVN är programvaruversionen

M51

Tid och datum

I den här menyn kan datum och tid ändras.

M52

Knappljud

Använd den här menyn för att slå PÅ/AV knappljudet.

M53

Språk

Ställ in flödesmätarens språk

M51	Time/Data	*R
Tme	8:10:20	
Date	2017/8/16	

M52	Key Ton	*R
Option	0.ON	

M53	Language	*R
Option	0.English	

M54	System Lock	*R
Option	a.Locked	
Key	*****	

Manual Flödesmätare Ultraljud LRF-3000S (energi)

www.processcenter.se

0. Engelska

1. Kinesiska

M55	System Reset	*R
Option	0. None	

M54

Systemlås

Lås instrumentet. När systemet är låst är alla ändringar i systemet spärrade, men parametrarna kan fortfarande läsas. För att "låsa upp" krävs att du anger ditt tilldelade lösenord korrekt. Lösenordet består av 6 siffror. (Kontakta ombudet eller tillverkaren så snart som möjligt om lösenordet har tappats bort.)

M60	Date Totalizer	*R
Day	Mon	Year
Value	08-01	E+0
	100.0	m3

M55

Systemåterställning

Välj 1. Reset för att återställa instrumentet till fabriksinställningarna.

M61	Running Time	*R
Value	5	Day

M60

Datatotalisator

Följande alternativ finns:

0. Dag
1. Månad
2. År

I det här fönstret kan du granska historiska flödesdata (nettotsummering) för valfri dag under de senaste 31 dagarna, valfri månad under de senaste 12 månaderna samt valfritt år under de senaste 6 åren.

M62	CL Adjust	*R
4mA	Enter to go	
20mA	Enter to go	

M61

Drifttid

Med den här funktionen kan du se totalen för Process Center



Manual Ultraljudsflödesmätare LRF-3000S (energi)

www.processcenter.se

Antal arbetsdagar sedan flödesmätaren lämnade fabriken.

M62

CL-justering

Den här menyn används för 4–20 mA-kalibrering; ange lösenordet för att justera.

M63	RTD Adjust	*R
0 ° C	Enter to go	
180° C	Enter to go	

M63

RTD-justering

Den här menyn används för RTD-kalibrering; ange lösenordet för att justera.

M64	AI adjust	*R
AI1	AI2	
4mA	Enter to go	
20mA	Enter to go	

M64	AI adjust	*R
AI1	AI2	
4mA	Enter to go	
20mA	Enter to go	

7. Feldiagnostik

Den ultraljudsbaserade flödesmätaren har avancerade självdiagnosfunktioner och visar eventuella fel uppe till höger på LCD-skärmen med tydliga koder i datum-/tidsordning. Vissa fel kan upptäckas under normal drift. Fel som inte kan upptäckas direkt, men som beror på felaktig hantering, oriktiga inställningar eller olämpliga mätförhållanden, kan visas under arbetets gång. Funktionen hjälper användaren att snabbt identifiera felen och hitta orsakerna, så att problemen kan åtgärdas i tid enligt lösningarna i tabellen nedan.

Om problemet kvarstår, kontakta fabriken eller fabriken lokala representant för hjälp.

7.1. Tabell 1. Felkoder och åtgärder (under drift)

Koder	Övre högra hörnet på skärmen	Orsaker	Åtgärder
*R	Systemet fungerar normalt	* Systemet fungerar normalt.	
*E	Ingen signal upptäckt	* Ingen signal upptäckt. * Avståndet mellan givarna är fel eller så har det applicerats för lite kopplingsmedel på givarnas anliggningsyta. * Givarna är felmonterade. * Beläggningen är för tjock. * Nytt rörfoder.	* Fäst givaren på röret och spänn fast den ordentligt. Applicera rikligt med kopplingsmedel på givaren och rörväggen. * Ta bort eventuell rost, beläggningar eller lös färg från rörytan. Rengör med en fil. * Kontrollera de initiala parameterinställningarna. * Avlägsna beläggningen eller byt den del av röret som är belagt. Vanligtvis går det att byta mätplats. Instrumentet kan fungera korrekt på en ny plats med mindre beläggning. * Vänta tills fodret har härdnat och blivit genomväddat.
*D	Justerar förstärkning	* Justerar förstärkningen för normal mätning.	

Manual Ultraljudsflödesmätare LRF-3000S (energi)

www.processcenter.se

7.2. Vanliga frågor och svar

Fråga: Nytt rör, material av hög kvalitet och alla installationskrav uppfyllda – varför upptäcks ändå ingen signal?

Svar: Kontrollera rörparametrarna, installationsmetoden och kabelanslutningarna. Säkerställ att kopplingsmedlet är ordentligt applicerat, att röret är helt fyllt med vätska, att givarnas inbördes avstånd stämmer med värdena på skärmen och att givarna är monterade i rätt riktning.

Fråga: Gammalt rör med kraftiga beläggningar invändigt – ingen signal eller svag signal: hur kan det åtgärdas?

Svar: Kontrollera att röret är fyllt med vätska. Prova Z-metoden för givarmontage (om röret sitter för nära en vägg, eller om givarna behöver monteras på ett vertikalt eller lutande rör med uppåtgående flöde i stället för på ett horisontellt rör).

Välj noggrant en lämplig rörsträcka och rengör den helt. Lägg ett brett lager kopplingsmedel på varje givares anliggningsyta (undersidan) och montera givarna korrekt. Flytta därefter långsamt och i små steg givarna i förhållande till varandra runt montageläget tills maximal signal erhålls. Se till att den nya monteringsplatsen är fri från beläggningar invändigt och att röret är koncentriskt (inte deformerat), så att ljudvågorna inte reflekteras utanför det avsedda området.

För rör med tjocka beläggningar på in- eller utsidan: försök att avlägsna beläggningarna, om det går att komma åt dem från insidan. (Obs! I vissa fall fungerar detta inte, och ljudöverföring är då inte möjlig eftersom ett beläggningsslag ligger mellan givarna och rörets innervägg.)

Fråga: Varför är CL-utgången onormal?

Svar: Kontrollera att önskat strömutfångsläge är valt i fönster M32-Mode.
Kontrollera att max- och minvärdena för ström är korrekt inställda i fönster M32-Range.
Kalibrera om CL och verifiera i fönster M32-Check.

Fråga: Varför visas fortfarande flödet som noll trots att det uppenbart finns vätska i röret och symbolen "R" visas på skärmen?

Svar: Kontrollera om "Set Zero" utfördes medan vätska flödade i röret (se fönster M22).
Om detta bekräftas, återställ fabriksinställningarna i fönster M22-Reset.

8. Bilaga 3 – Nätverksanvändning av seriellt gränssnitt och kommunikationsprotokoll

8.1. Översikt

Flödesmätaren har ett väl genomarbetat kommunikationsprotokoll. Den kan även anslutas till en RS-485 Modbus.

För nätverksanslutning kan två grundläggande upplägg väljas: antingen metoden med analog strömavgång där endast flödesmätaren används, eller RS232-kommunikation via seriell port direkt från flödesmätaren. Den förstnämnda metoden passar för att ersätta äldre instrument i befintliga övervakningsnät. Den senare används i nya övervakningssystem och har fördelar som låg hårdvarukostnad och driftsäker systemfunktion.

När kommunikation via seriell port används direkt för att bygga ett övervakningsnät, används flödesmätarens adress-ID som nätverksadress. Som kommunikationsprotokoll används den utökade kommandosatsen med [W].

RS-232 (kabellängd 0 ~ 15 m) eller RS-485 (kabellängd 0 ~ 1000 m) kan användas direkt som dataöverföringslänk på korta avstånd. För medellånga eller långa överföringar kan strömslinga användas.

När flödesmätaren används i en nätverksmiljö kan en värdenhet utföra olika åtgärder, med undantag för programmering av adress-ID, som måste göras via flödesmätarens knappsats.

I dataöverföringen används läget för kommando-svar, dvs. värdenheten skickar kommandon och flödesmätaren svarar därefter.

Det allmänna/specialanpassade övervakningssystemet för flödes- och värmedata som utvecklats av vårt företag kan användas för insamling av flödesdata. Med utgångspunkt i flödesmätarens egenskaper utnyttjar systemet fullt ut både mjuk- och hårdvarulösningar anpassade för instrumentet. Systemet är enkelt, överskådligt, kostnadseffektivt och driftsäkert.



Observera

I de funktioner som används i kommunikationsprotokollet kan seriell kommunikation via RS232 och RS485 inte användas samtidigt.

8.2. Definitioner för seriell port

Flödesmätare – RS232:

TXD sänd

RXD mottag

GND jord

PC:

PIN 1 ej ansluten

PIN 2 RXD sänd

PIN 3 TXD sänd

PIN 4 jord

PIN 5 jord

PIN 6 ej ansluten

PIN 7 ej ansluten

PIN 8 ej ansluten

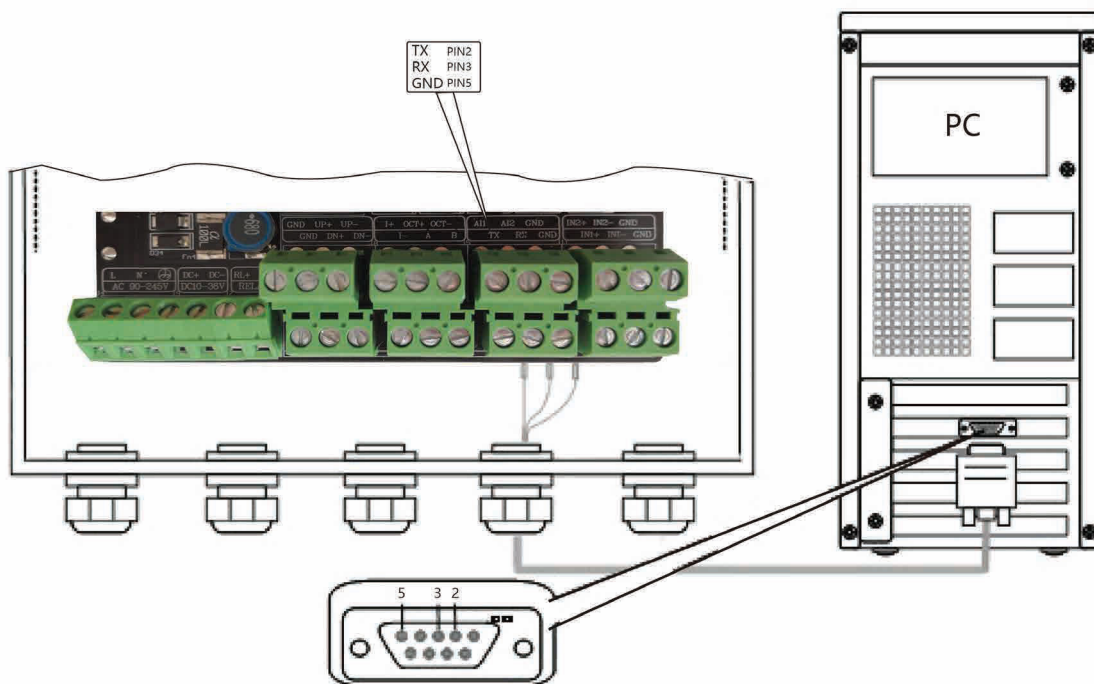
PIN 9 ej ansluten

Manual Flödesmätare Ultraljud LRF-3000S (energi)

www.processcenter.se

8.3. Direktanslutning via RS232 till värdenheten

Se listan nedan med definitioner för flödesmätarens seriella port.



8.4. Kommunikationsprotokoll och användning

Flödesmätaren stöder följande tre kommunikationsprotokoll: FUJI Protocol, MODBUS-C Protocol, MODBUS-I Protocol.

8.4.1. HL-protokoll

Kommunikationsprotokollformatet som används av den ultraljudsbaserade flödesmätaren är en utökad version av HL FLV-seriens protokoll. Värdenheten begär svar från flödesmätaren genom att skicka ett "kommando". Baudrate för asynkron kommunikation (primär station: datorsystem; sekundär station: ultraljudsflödesmätare) är normalt 9600 BPS. Dataformat för en byte (10 bitar): en startbit, en stoppbit och 8 databitar. Paritetsbit: ingen.

En teckensträng används för att ange grundkommandon och en vagnretur (ENTER) används för att markera slutet på ett kommando. Kännetecknet är att datasträngen är flexibel. Ordningen gäller både RS232 och RS485. Vanligt förekommande kommandon är följande:

Kommunikationskommandon

Kommando	Beskrivning	Dataformat
RFR(cr)(lf)	Returnerar momentant flöde	±d.dddE±dd(cr) Not 1
RVV(cr)(lf)	Returnerar momentan hastighet	±d.dddE±dd(cr)
RT+(cr)(lf)	Returnera positivt ackumulerat flöde	±dddE±d(cr) Not 2

Manual Flödesmätare Ultraljud LRF-3000S (energi)

www.processcenter.se

RT-(cr)(lf)	Returnera negativt ackumulerat flöde	±ddddddd.d±d(cr)
RTN(cr)(lf)	Returnera nettoackumulerat flöde	±ddddddd.d±d(cr)
RTH(cr)(lf)	Returnera nettoackumulerad energi (varm)	±ddddddd.d±d(cr)
RT-(cr)(lf)	Returnera nettoackumulerad energi (kall)	±ddddddd.d±d(cr)
RER(cr)(lf)	Returnera momentant energivärde	±d.dddddddE±dd(cr)
RA1(cr)(lf)	Returnera analogt ingångsvärde för AI1 (temperatur, tryck osv.)	±d.dddddddE±dd(cr)
RA2(cr)(lf)	Returnera analogt ingångsvärde för AI2 (temperatur, tryck osv.)	±d.dddddddE±dd(cr)
RID(cr)(lf)	Returnera instrumentets nätadress	dddddd(cr) 5 bitar långt
RSS(cr)(lf)	Returnera signalstyrka	UP:dd.d□DN:dd.d□Q=dd(cr)
REC(cr)(lf)	Returnera aktuell felkod	*R/*D/*E Anm. 3
RRS(cr)(lf)	Returnera relästatus	PÅ/AV(cr)
RDT(cr)(lf)	Aktuellt datum och klockslag	yy-mm-dd□hh:mm:ss(cr)
RSN(cr)(lf)	Returnera serienummer	dddddddt(cr) Anm. 4
SFQdddd.d(cr)(lf)	OCT-inställning	dddd.d(cr) Vid lyckad inställning returneras "OK"
SCLdd.d(cr)(lf)	Aktuell inställning	dd.d(cr) Vid lyckad inställning returneras "OK"
SRS(cr)(lf)	Starta kvantitativ styrning	OK(cr) Vid lyckad inställning returneras "OK"
P	Prefix för returk kommando med kontroll	Anmärkning 5
W	Nätverksskommando-prefix för numerisk strängadress	Anmärkning 6

Anmärkning:

- 1.(cr) anger vagnretur. Dess ASCII-värde är 0DH. (lf) anger radmatning. Dess ASCII-värde är 0AH.
- 2."d" står för en siffra 0–9. Värdet 0 anges som +0.000000E+00.
- 3."d" står för siffrorna 0–9. Det finns ingen decimalpunkt i heltalsdelen före "E".
4. dddddddd betyder instrumentets serienummer, t anger instrumentets modell.
5. Tecknet P kan läggas till före varje grundkommando. Det innebär att överförd data har CRCProcess Center AB Västra Ansgarigatan 8 216 12 Limhamn Tel 013 3270110 info@processcenter.se

Manual Flödesmätare Ultraljud LRF-3000S (energi)

www.processcenter.se

Verifiering. Verifieringsmetoden är att summera all data (kumulativt, i binärt format) och därefter använda de lägsta 8 bitarna av den binära summan.

T.ex. returinformationen för RT(cr)(lf) är: +1234567E+0m3(cr)(lf), (motsvarande binärdata är 2BH□31H□32H□33H□34H□35H□36H□37H□45H□2BH□30H□6DH□33H□20H□0DH□0AH) Summan av all returdata blir =2BH+31H+32H+33H+34H+35H+36H+37H+45H+2BH+30H+6DH+33H+20H=2F7. De lägsta 8 bitarna i den binära summan är F7.

Därför blir data för kommandot PRT (cr) (lf): + 1234567E + 0m3!F7 (cr) (lf). "!" används som avgränsare; före tecknet står summatecknet och efter följer en kontrollkod på 1 byte.

6. Användning av prefixet W: W + numerisk sträng (adresskod) + grundkommando. Värdeområdet för den numeriska strängen är 0–255, förutom 13 (0DH vagnretur), 10 (0AH radmatning). Om den momentana hastigheten för flödesmätare nr 123 ska hämtas kan kommandot W123DV (cr)(lf) skickas. Motsvarande binärkod är 57H, 31H, 32H, 33H, 44H, 56H, 0DH, 0AH. Endast instrumentet med samma nätverksadress och kommando skickar tillbaka data.

7 Och P-kommandon kan kombineras, t.ex. W123PRT +, vilket betyder att instrumentet som läser nätverksadressen hämtar det ackumulerade värdet från instrumentet med adress 123, och returdata innehåller åtta ackumuleringar och kontrollsummor. "s" anger ON, OFF eller UD. Exempel: "TR:ON, RL:ON" betyder att OCT och relä är aktiverade; "TR:UD□RL:UD" betyder att OCT och relä inte är aktiverade.

8.4.2. MODBUS-I kommunikationsprotokoll

Detta MODBUS-I-protokoll använder RTU-överföringsläge. Verifieringskoden använder CRC-16-IBM (polynom: $X^{16}+X^{15}+X^2+1$, masktecken: 0xA001) som tas fram med metoden för cyklisk redundanskontroll.

MODBUS-I RTU-läget använder hexadecimala värden för att överföra data.

1. Funktionskoder och format för MODBUS-I-protokollet

Flödesmätarens protokoll stöder följande två MODBUS-funktionskoder:

Funktionskod	Funktionsdata
0x03	Läs register
0x06	Skriv ett enskilt register

2. Användning av MODBUS-funktionskod 0x03

Värden skickar följande ramformat för läsning av registerinformation:

Slavadress	Åtgärd Funktionskod	Första registeradress	Antal register	Verifieringskod
1 byte	1 byte	2 byte	2 byte	2 byte
0x01 ~ 0xF7	0x03	0x0000 ~ 0xFFFF	0x0000 ~ 0x7D	CRC (verifiering)

Slaven returnerar följande dataformat:

Slavadress	Funktionskod för läsning	Antal databyte	Databyte	Verifieringskod
------------	-----------------------------	----------------	----------	-----------------

Manual Flödesmätare Ultraljud LRF-3000S (energi)

www.processcenter.se

1 byte	1 byte	1 byte	N*x2 byte	2 byte
0x01 ~ 0xF7	0x03	2xN*	N*x2 (Data)	CRC (Verifiering)

N* = antal dataregister

3. Användning av MODBUS-protokollets funktionskod 0x06

Värden skickar ett kommando för att skriva ett enskilt register – format för informationsram (funktionskod 0x06):

Slavadress	Åtgärd Funktionskod	Registeradress	Registerdata	Verifieringskod
1 byte	1 byte	2 byte	2 byte	2 byte
0x01 ~ 0xF7	0x06	0x0000 ~ 0xFFFF	0x0000 ~ 0xFFFF	CRC (Verifiering)

Slaven returnerar dataramens format (funktionskod 0x06):

Slavadress	Åtgärd Funktionskod	Registeradress	Registerdata	Verifieringskod
1 byte	1 byte	2 byte	2 byte	2 byte
0x01 ~ 0xF7	0x06	0x0000 ~ 0xFFFF	0x0000 ~ 0xFFFF	CRC (Verifiering)

Flödesmätarens adressområde är 1 till 247 (hexadecimalt: 0x01 ~ 0xF7) och kan kontrolleras i meny 46. Exempel: om decimaltalet "11" visas i meny 46 innebär det att flödesmätarens adress i MODBUS-protokollet är 0x0B.

CRC-verifieringskoden använder CRC-16-IBM (polynom är $X_{16}+X_{15}+X_2+1$, masktecken är 0xA001) och tas fram med metoden för cyklisk redundansberäkning. Lågbyte i verifieringskoden kommer först, medan högbyte ligger sist.

Exempel: för att läsa adress 1 (0x01) i RTU-läge, om momentant flöde anges per timme som enhet m^3/h , dvs. läsa registerdata för 40005 och 40006, ser läskommandot ut så här:

0x01 0x03 0x00 0x04 0x00 0x02 0x85 0xCA

Flödesmätaradress Funktionskod Första registeradress Antal register CRC-verifieringskod

Flödesmätaren returnerar följande data (förutsatt att aktuellt flöde=1.234567m³/h)

0x01 0x03 0x04 0x06 0x51 0x3F 0x9E 0x3B 0x32

Flödesmätaradress Funktionskod Databyte Data 1.2345678 CRC-verifieringskod

De fyra byten 3F 9E 06 51 är IEEE754-formatet (enkelprecision) för talet 1.2345678.

Observera lagringsordningen för data i exemplet ovan. Om data förklaras med C-språk kan pekare användas direkt för att skriva in önskade data på motsvarande variabeladress; lågbyte placeras först. I exemplet ovan (1.2345678 m/s) lagras 3F 9E 06 51 i ordningen 51 06 9E 3F.

Exempel: om adress 1 (0x01) ska ändras till 2 m^3/h i RTU-läge, skrivs data i flödesmätarens register 44100 som 0x02. Skrivkommandot är då:

0x01 0x06 0x10 0x03 0x00 0x02 0xFC 0xCB

Flödesmätaradress Funktionskod Registrerad adress Registernummer CRC-verifieringskod

Data som flödesmätaren returnerar är:

Manual Flödesmätare Ultraljud LRF-3000S (energi)

www.processcenter.se

0x01 0x06 0x10 0x03 0x00 0x02 0xFC 0xCB

Flow meter Address Function Code Register Address Register Number CRC Verify Code

4. Error Check

The flow meter only returns one error code 0x02 which means data first address in error.

For example, to read address 1 (0x01) of the flow meter 40002 register data in the RTU mode, the flow meter considers it to be invalid data, and sends the following command:

0x01 0x03 0x00 0x01 0x00 0x01 0xD5 0xCA

Flow meter Address Function Code Register Address Register Number CRC Verify Code

Flow meter returned error code is:

0x01 0x83 0x02 0xC0 0xF1

Flow meter Address Error Code Error Extended Code CRC Verify Code

5. MODBUS Register Address List

The flow meter MODBUS Register has a read register and a write single register.

a) Read Register Address List (use 0x03 function code to read)

PDU Address	Register	Read	Write	Type	No. registers*
\$0000	40001	Flow/s -low word	32 bits real	2	
\$0001	40002	Flow/s -high word			
\$0002	40003	Flow/m -low word	32 bits real	2	
\$0003	40004	Flow/m -high word			
\$0004	40005	Flow/h -low word	32 bits real	2	
\$0005	40006	Flow/h -high word			
\$0006	40007	Velocity – low word	32 bits real	2	
\$0007	40008	Velocity – high word			
\$0008	40009	Positive total – low word	32 bits real	2	
\$0009	40010	Positive total – high word			
\$000A	40011	Positive total – exponent	16 bits int.	1	
\$000B	40012	Negative total – low word	32 bits real	2	

Process Center AB

Västra Ansgarigatan 8 216 12 Limhamn
Tel 013 3270110 info@processcenter.se

Manual Flödesmätare Ultraljud LRF-3000S (energi)

www.processcenter.se

\$000C	40013	Negative total – high word			
\$000D	40014	Negative total – exponent	16 bits int.	1	
\$000E	40015	Net total – low word	32 bits real	2	
\$000F	40016	Net total – high word			
\$0010	40017	Net total – exponent	16 bits int.	1	
\$0011	40018	Energy flow – low word	32 bits real	2	
\$0012	40019	Energy flow – high word			
\$0013	40020	Energy total(hot) –low word	32 bits real	2	
\$0014	40021	Energy total(hot) –high word			
\$0015	40022	Energy total(hot) – exponent	16 bits int.	1	
\$0016	40023	Energy total(cold) –low word	32 bits real	2	
\$0017	40024	Energy total(cold) –high word			
\$0018	40025	Energy total(cold) – exponent	16 bits int.	1	
\$0019	40026	Up signal int – low word	32 bits real	2	0 ~ 99.9
\$001A	40027	Up signal int – high word			
\$001B	40028	Down signal int – low word	32 bits real	2	0 ~ 99.9
\$001C	40029	Down signal int – high word			
\$001D	40030	Quality	16 bits int.	1	0 ~ 99
\$001E	40031	Error code – char 1	String	1	Refer to "Error Analysis" for detailed codes meanings.
\$003B	40060	Flow velocity unit –char 1,2	String	2	Only m/s right now
\$003C	40061	Flow velocity unit –char 3,4			
\$003D	40062	Flow rate unit –char 1,2	String	2	Note 1

Manual Flödesmätare Ultraljud LRF-3000S (energi)

www.processcenter.se

\$003E	40063	Flow rate unit –char 3,4			
\$003F	40064	Flow total unit – char 1,2	String	1	
\$0040	40065	Energy rate unit – char1,2	String	2	Note 2
\$0041	40066	Energy rate unit – char 3,4			
\$0042	40067	Energy total unit – char 1,2	String	1	
\$0043	40068	Instrument address –low word	32 bits int.	2	
\$0044	40069	Instrument address –high word			
\$0045	40070	Serial number – char 1,2	String	4	
\$0046	40071	Serial number – char 3,4			
\$0047	40072	Serial number – char 5,6	String	4	
\$0048	40073	Serial number – char 7,8			
\$0049	40074	Analog Input AI1 Value-low word	32 bits real	2	Returned temperature value with RTD option
\$004a	40075	Analog Input AI1 Value-high word			
\$004b	40076	Analog Input AI2 Value-low word	32 bits real	2	
\$004c	40077	Analog Input AI2 Value-high word			
\$004d	40078	4-20mA Value-low word	32 bits real	2	Unit: mA
\$004e	40079	4-20mA Value-high word			

b) Single Write Register Address List (use 0x06 performance code to write)

PDU Address	Register	Description	Read/W rite	Type	No. registers*
\$1003	44100	Flow meter address (1 -255)	R/W	16 bits int.	1
\$1004	44101	Communication Baud Rate 0 = 2400, 1 = 4800, 2 = 9600, 3 = 19200, 4 = 38400, 5 = 56000	R/W	16 bits int.	1

Notes:

1. The following flow rate units are available:
 Process Center AB
 Västra
 Ansgarigatan 8 216 12 Limhamn

Tel 013 3270110 info@processcenter.se

Manual Flödesmätare Ultraljud LRF-3000S (energi)

www.processcenter.se

0. "m3" – Cubic Meter
 1. "l" – Liters
 2. "ga" – Gallons
 3. "ig" – Imperial Gallons
 4. "mg" – Million Gallons
 5. "cf" – Cubic Feet
 6. "ba" – US Barrels
 7. "ib" – Imperial Barrels
 8. "ob" – Oil Barrels
2. The following energy units are available:
0. "GJ" – Giga Joule
 1. "Kc" – Kilocalorie
 2. "MB" – MBtu
 3. "KJ" – Kilojoule
 4. "Bt" – Btu
 5. "Ts" – US Tonnes
 6. "Tn" – US Tons
 7. "kw" – Kwh
3. 16 bits int—short integer, 32 bits int – long integer, 32 bits real—floating point number,
String—alphabetic string

9. Appendix 6 - Flow Application Data

9.1. Sound Velocity for Various Materials Commonly Used

Pipe Material	Sound Velocity (m/s)
Steel	3206
ABS	2286
Aluminum	3048
Brass	2270
Cast iron	2460
Bronze	2270
Fiber glass-epoxy	3430
Glass	3276
Polyethylene	1950
PVC	2540

Liner Material	Sound Velocity
Teflon	1225
Titanium	3150
Cement	4190
Bitumen	2540
Porcelain enamel	2540
Glass	5970
Plastic	2280
Polyethylene	1600
PTFE	1450
Rubber	1600

Manual Flödesmätare Ultraljud LRF-3000S (energi)

www.processcenter.se

9.2. Sound Velocity in Water (1 atm) at different temperatures

t(°C)	v(m/s)	t(°C)	v(m/s)	t(°C)	v(m/s)
0	1402.3	34	1517.7	68	1554.3
1	1407.3	35	1519.7	69	1554.5
2	1412.2	36	1521.7	70	1554.7
3	1416.9	37	1523.5	71	1554.9
4	1421.6	38	1525.3	72	1555.0
5	1426.1	39	1527.1	73	1555.0
6	1430.5	40	1528.8	74	1555.1
7	1434.8	41	1530.4	75	1555.1
8	1439.1	42	1532.0	76	1555.0
9	1443.2	43	1533.5	77	1554.9
10	1447.2	44	1534.9	78	1554.8
11	1451.1	45	1536.3	79	1554.6
12	1454.9	46	1537.7	80	1554.4
13	1458.7	47	1538.9	81	1554.2
14	1462.3	48	1540.2	82	1553.9
15	1465.8	49	1541.3	83	1553.6
16	1469.3	50	1542.5	84	1553.2
17	1472.7	51	1543.5	85	1552.8
18	1476.0	52	1544.6	86	1552.4
19	1479.1	53	1545.5	87	1552.0
20	1482.3	54	1546.4	88	1551.5
21	1485.3	55	1547.3	89	1551.0
22	1488.2	56	1548.1	90	1550.4
23	1491.1	57	1548.9	91	1549.8
24	1493.9	58	1549.6	92	1549.2
25	1496.6	59	1550.3	93	1548.5
26	1499.2	60	1550.9	94	1547.5
27	1501.8	61	1551.5	95	1547.1
28	1504.3	62	1552.0	96	1546.3
29	1506.7	63	1552.5	97	1545.6
30	1509.0	64	1553.0	98	1544.7
31	1511.3	65	1553.4	99	1543.9
32	1513.5	66	1553.7		
33	1515.7	67	1554.0		

Refer to the sound velocity of other fluids and materials, please contact the factory.