

Manual för Swema 3000



Version 5.46 CW



Swema AB
Tel: 08 94 00 90

Pepparvägen 27
Fax: 08 93 44 93

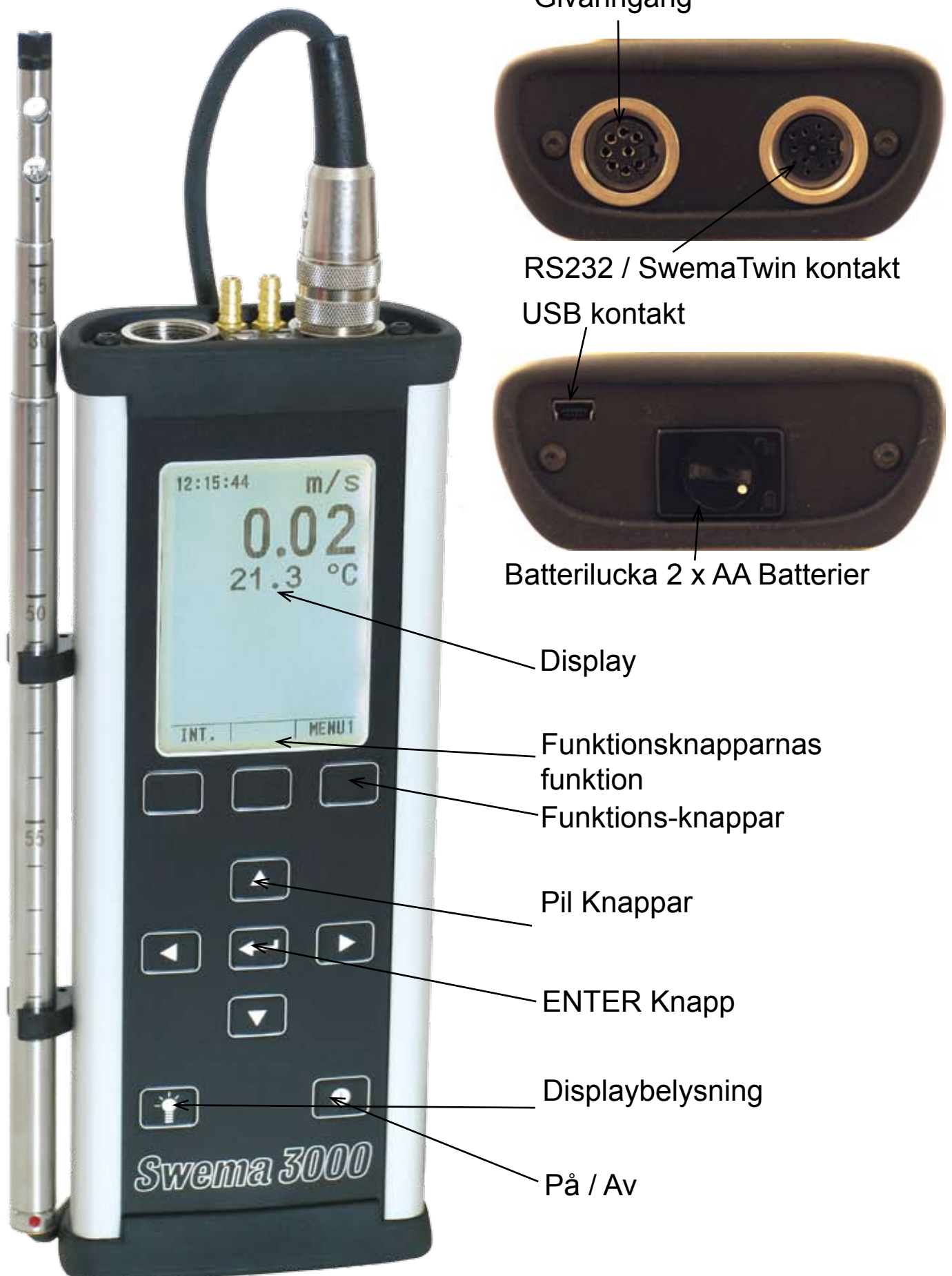
SE-123 56 FARSTA
swema@swema.se

www.swema.se

Innehåll

1. Översikt.....	3
2. Montering av hållare	4
3. Startguide	5
4. MENY 1.....	7
5. MENY 2.....	8
6. MENY 3.....	9
7. Olika givare för Swema 3000.....	10
8. Swema 3000:s olika program, (Mätprogram).....	12
8.1 AP (Average Point)	13
8.2 APF (Average Point Flow) - Luftflöde i kanal och med area.....	14
8.3 DPF (Differential Pressure air Flow) - Luftflöde med K-faktor.....	16
8.4 DPK (Differential Pressure K-faktor) - K-faktor med Luftflöde.....	17
8.5 AF (Average Flow) - Luftflöde med stos.....	18
8.6 BP (Back Pressure) - Luftflöde med kompenserad stos.....	19
8.7 AS (Auto Sampling) - Sampling av mätvärden.....	21
8.8 ASF (Auto Sampling air Flow) - Sampling med luftflödesberäkning.....	22
8.9 CO (Comfort) - Dragindexberäkning.....	24
8.10 LOG - Loggning av mätvärden.....	25
8.11 LOGP - Loggning av protokoll.....	26
9. Visade mätenheter för olika mätprogram.....	27
10. Sparad data, Loggningar och Filer.....	28
11. SwemaTerminal 2 (PC-Program).....	29
12. Tidskonstant och Filter.....	30
13. Display visning och sparning av mätvärde.....	30
14. Teknisk Data.....	31
15. Teori	36
18.1 K-faktor beräkning	36
18.2 Nödvändiga raksträckor före och efter mätplan.....	36
18.3 Rekommenderade mätpunkter kanalmätning.....	37
18.4 K2-faktor värden.....	38

1. Översikt



Givaringång

RS232 / SwemaTwin kontakt

USB kontakt

Batterilucka 2 x AA Batterier

Display

Funktionsknapparnas funktion

Funktions-knappar

Pil Knappar

ENTER Knapp

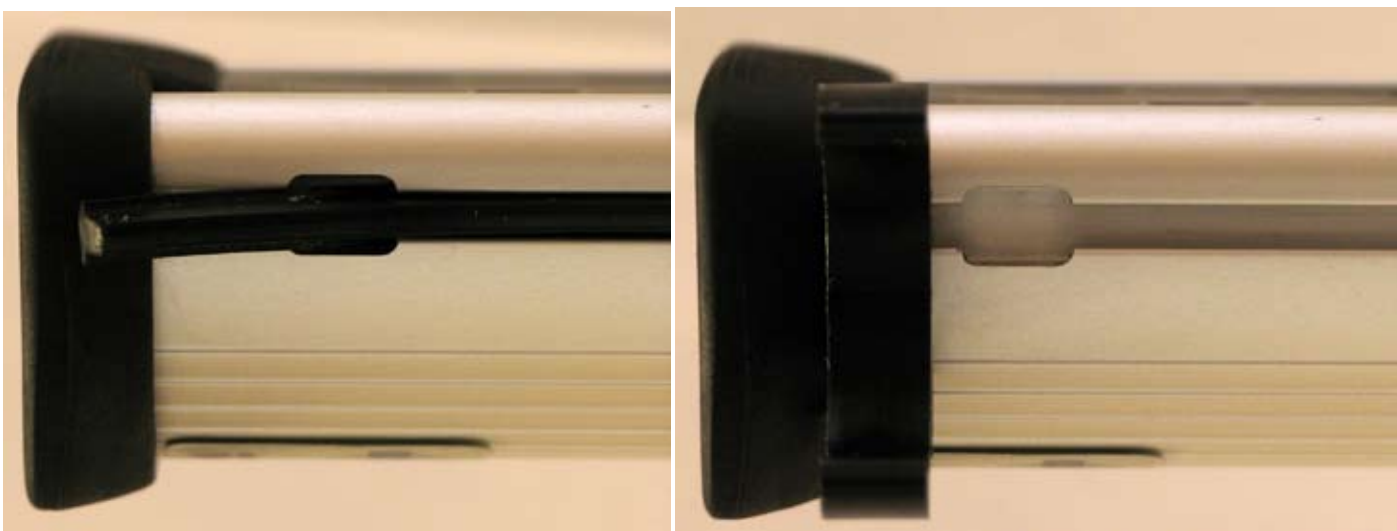
Displaybelysning

På / Av

2. Montering av hållare



Börja med att ta bort gummlisten genom att greppa den med fingrarna. Tryck upp listen cirka 1 cm till öppningen och dra ut listen.



Ta bort listen genom att dra ut den. När listen är borttagen placeras hållarna genom att stoppa in de i öppningen och dra de till lämpligt läge.



Sätt fast givaren. (Bilden visar SWA 10 med hållare)

3. Startguide

Swema 3000 har stor beräkningskapacitet och kan lagra uppmätta och beräknade mätresultat i minnet för överföring till PC. Swema 3000 har helt utbytbara givare som var och en för sig är individuellt kalibrerade. Vid mätning av luftflöde är de vanligaste mätprogrammen DPF och APF.

Uppstartsinformation

Vid påslag visas information under några sekunder eller så länge ON-knappen hålls inne.

Modell:

Swema 3000: Grundmodell utan inbyggd givare

Swema 3000md: Inbyggd differenstryckgivare (-300... 1500 Pa) samt inbyggd barometer & termoelementskontakt Typ-K för densitetskompensering.

Swema 3000mdH+: Som Swema 3000md men med ett större differenstryckområde (± 10.000 Pa).

Instrumentets Serienummer S/N

Nästa kalibreringsdatum för Instrument och Givare

Extern givares identitet.

Givarens serienummer.

Mjukvaruversion (Firmware)

Batterispänningen (mindre än 2.0V så stänger instrumentet av sig).

Om en inbyggd tryckgivare finns visas data för den men om en extern givare givaren är inkopplad visas dess data. (För givare för relativ fuktighet och temperatur visas ingen data).

Mätläge

När en givare är ansluten startar Swema 3000 direkt i mätläge. Displayen visar då aktuellt mätvärde från givaren. Om en extern givare är ansluten visas dess mätvärde, annars används den inbyggda differenstryckgivaren. Om ingen givare alls är ansluten visas Meny 1.

Observera att om en extern givare ansluts efter uppstart, kommer instrumentet inte att känna av den förrän vid nästa start.

Växla mellan inbyggd och extern givare:

Med Swema 3000 md/mdH+ kan du växla mellan en extern givare och den inbyggda differenstryckgivaren med hjälp av EXT/INT-knappen (funktionsknappen längst till vänster, se illustration).

När den inbyggda differenstryckgivaren används visas "EXT." i displayen. Detta indikerar att knappen nu växlar till den externa givaren. Knappen ändrar då etikett till "INT." (intern). Tryck på INT för att återgå till mätning med den inbyggda differenstryckgivaren. Om en extern givare är ansluten vid uppstart kommer instrumentet automatiskt att starta i dess mätläge. För att börja direkt med den inbyggda givaren måste den externa givaren kopplas bort innan instrumentet startas.



Om en extern givare är inkopplad kommer instrumentet alltid att gå till dess mätläge vid uppstart, vill användaren komma till den inbyggda differenstryckgivare direkt måste den externa givaren kopplas ifrån innan start av instrumentet.

Mätprogram:

Swema 3000 känner av vilken givare som är ansluten och gör de mätprogram som passar den givartypen tillgängliga. T.ex. kommer inte mätprogrammet DPF (luffflödesmätning med K-faktor) vara tillgängligt för en varmtrådsanemometer.

Det finns några allmänna mätprogram som kan användas oavsett vilken givare som används: AP (inte SWA 03), AS och LOG.

Funktionsknappar:

Den nedersta delen av displayen är indelad i tre rutor och precis under dessa rutor finns tre funktionsknappar. Knapparnas funktion varierar och detta beskrivs i de tre rutorna ovanför.

Ändra inställningar och förflyttningar i Menyerna

För att ändra mätprogram eller inställningar tryck på MENY1 (funktionsknapp längst till höger i mätläge). Swema 3000 har tre olika menyer för olika inställningar. Använd UPP- /NER- pilarna för att flytta markören i menyerna och för att lägga till inställningar. Om något ska ändras, tryck på ENTER, höger PIL eller VÄLJ (mitten funktionsknapp). När inställningen är gjord, tryck på ENTER. För att återställa grundinställningar, tryck på ENTER, vänster PIL eller GÅ UR (vänster funktionsknapp). För att återgå till mätläge tryck på GÅ UR.

Mäta med Swema 3000:

Tryck på ENTER för att tillfälligt lagra en mätning. Beroende på valt läge lagrar instrumentet antingen en mätpunkt, utför en beräkning eller startar en loggning.

I lägen där flera punkter samlas in visar displayen medelvärde, max-, minvärde samt antalet insamlade punkter. Tryck på ENTER igen för att registrera nästa punkt och uppdatera medelvärdet.

Spara mätning:

När alla mätvärden är insamlade så kan mätningen sparas (tryck på SPARA). För att ta bort mätningen, tryck på RENSA.

Om den sparas så lagras instrumentet mätning på den första lediga minnesplatsen i "Sparad data" minnet. Swema 3000 ger ifrån sig en kort signal och visar på vilken minnesplats som mätningen sparades (se **Sparad data, Loggningar och Filer** för mera information).



Swema 3000 i mätläge.

Densitetskompensering

Mätresultat för lufthastighet och lufflöde kan visas på två sätt:

Verklig (Actual) eller Standard (Standard).

Verklig betyder att värdet visas enligt rådande förhållanden – vid aktuell luftdensitet, temperatur och barometertryck. Standard betyder att värdet är omräknat till standardförhållanden: 20 °C och 1013 hPa. Det innebär att mätningen motsvarar vad den skulle vara om luften hade dessa referensförhållanden. När alternativet Densitet = Verklig är valt i Meny 2, korrigeras lufflöde och hastighet med hjälp av barometertryck (Baro.T) och temperaturvärden från Meny 1.

Instrumentmodellerna Swema 3000d / md / mdH+ är utrustade med inbyggd barometer och kontakt för termoelement typ K (svart kontakt). Dessa barometer- och temperaturvärden kan läsas eller justeras i Meny 1. Vid sparning lagras endast medelvärdet av temperatur och lufftryck, vilket sedan används för att korrigera de lufflödes- och luffhastighetsvärden som visas.

4. MENY 1

Program, area och K-värden sätts i meny 1

se program APF och DPF.

Tidskonstant, dvs dämpningen eller trögheten på instrumentet (se **Tidskonstant och Filter** för mer information).

Baro. T (Barometertryck) Barometertrycket används vid beräkningar av luftdensitet. Swema 3000 finns i tre modeller: Swema 3000 md (764.202) och Swema 3000 mdH+ (764.203) – med inbyggd barometer och differenstryckgivare. Swema 3000 (764.200) – utan inbyggd barometer.

I modellen Swema 3000 (utan barometer) ställs barometertrycket in manuellt:

Flytta markören till "Baro.T" med UPP/NED-pilarna, justera värdet med piltangenterna och bekräfta med ENTER eller EXIT. Modellerna Swema 3000 md och Swema 3000 mdH+ kompenserar automatiskt för lufttrycket.

För att inaktivera den automatiska kompenseringen markerar du "Baro.T" och trycker på ENTER eller VÄLJ. Välj därefter M (Manuell) med UPP/NED-pilarna. För att aktivera automatiken igen, välj A (Automatisk).

Temperatur: Denna inställning finns för tryckgivare med Swema 3000md och Swema 3000mdH+. Temperaturen används när Swema 3000md/mdH+ gör beräkningar som är beroende av luftens densitet. Swema 3000md/mdH+ har möjlighet att ansluta en extra temperaturgivare (termoelement Typ-K).

Om ett termoelement är anslutet när den inbyggda differenstryckgivare i Swema 3000md/mdH+ används så kompenserar Swema 3000 automatiskt för den temperatur termoelementet mäter.

OBS! Termoelementet måste vara inkopplat vid påslag av instrumentet. Om den inte är inkopplad vid uppstart kommer instrumentet inte att känna av temperaturgivaren. Om termoelementet dras ur under tiden instrumentet är påslaget kommer temperaturen visa -270°C tills instrumentet startas om och risk för felkompensering/beräkning uppstår.

Om inget termoelement är anslutet eller vid mätning med Swema 3000 (saknar termoelementkontakt) kan temperaturen ställas in manuellt genom att flytta markören till "Temperatur" med UPP/NER-pilarna. Tryck ENTER eller VÄLJ och välj temperatur med piltangenterna. Bekräfta ditt val med ENTER eller GÅ UR.

OBS! Om en givare med en egen temperatursensor är ansluten (varmtrådsanemometer, draggivare, givare för relativ fuktighet och temperatur och luftflödesstos) används alltid den temperatur som givaren mäter för kompenseringar. Om då ett termoelement är anslutet eller temperaturen är ändrad manuellt så påverkar detta inte mätresultatet.



Gå runt i menyn med UPP/NER-pilarna. Tryck ENTER, Välj eller höger-pil för att välja.



Ändra med UPP/NER-pilarna. Tryck ENTER för att bekräfta ditt val.

5. MENY 2

SwemaTwin	På eller Av Endast för SwemaTwin, masterenheten skall vara På.
Kommunikation	USB eller RS232 Kommunicera med USB (kabel 764.430) eller RS232 (kabel 759.030) till PC:n.
Baud Rate	2400, 4800, 9600, 19200 eller 57600 Välj Baud Rate: 4800 för SwemaTwin
Densitet	Verklig eller Standard.
Addera Flöde	På eller Av Om inställning På kommer Swema 3000 addera flödet från alla mätningar i en fil och presentera totalflödet.
Protokoll	Långt eller Kort Långt / kort protokoll vid utskrift till PC:n.
Decimal enhet 1	0, 1, 2 eller 3, välj antal decimaler för de stora siffrorna. Antal decimaler som visas i displayen är enligt det man väljer tills en femte siffra behövs, då försvinner en decimal eftersom displayen bara kan visa 4 siffror i normalläge. Vid lagring av mätvärdet så sparas samma antal decimaler som det var under visningen.
Decimal enhet 2	0, 1 eller 2, välj antal decimaler för de små siffrorna.
Auto Nollning	På eller Av Vid På nollställs differenstrycket innan mätning (vid mätning med tryckgivaren SWA 10 eller med interna tryckgivaren i Swema 3000md/Swema 3000mdH+) automatiskt när ENTER trycks ner.
k₂-faktor	På eller Av Vid På görs en automatisk multiplikation av luftflödet med k ₂ , en korrektionsfaktor för kanalens form. Korrektionen görs innan luftflödet presenteras och endast om "Ø" eller "H x B" är inställt och program APF är valt i Meny 1.
Exponent	Ändra exponent (e) i formeln för flödes- mätning med k-faktor i program DPF och DPK. $q = k \cdot (\Delta P)^e$



Gå runt i menyn med UPP/NER-pilarna.
Tryck ENTER, Välj eller höger-pil för att
välja. När valet Densitet satts till
"Verklig" i Meny 1 kompenseras
luftflödet eller hastigheten med
värden från Meny 1.

6. MENY 3

Tid	Här kan klockan ställas
Datum	Här kan datum ställas
Tidskorr.	Kompensering för om klockan går fel. s/d: antal sekunder som ska kompenseras per dag.
Auto off	Ställ in efter hur lång tid instrumentet automatiskt ska stängas av om ingen knapp tryckts. I mätning i LOG/LOGP eller om man har en USB - spänning inkopplad sker ingen automatisk avstängning.
Enhetssystem	SI eller US Ställ in vilken enhet operatören önskar använda: Metric (SI) eller Amerikanskt (US).
Kontrast	Ställ in displayens kontrast.
Utskrift	Komma eller Punkt Välj om utskriften till PC ska använda komma eller punkt som decimalavgränsare.
Språk	Ställ in språk som ska användas: English, German, Swedish, Finnish, French, Danish, Norwegian, Russian, Dutch eller Polish.



Gå runt i menyn med UPP/NER-pilarna. Tryck ENTER, Välj eller höger-pil för att välja.

7. Olika givare för Swema 3000

Varmtrådsanemometrar:

SWA 31/32 eller SWA 31/32E. Ø 8...10mm, 66 cm lång, SWA 31/32E förlängningsbar till 116 cm. Mätområde: lufthastighet 0...10 m/s (tillval 10...30 m/s) och temperatur -20...80°C.

Tillgängliga mätprogram: APF, AP, AS, ASF, LOG och LOGP.

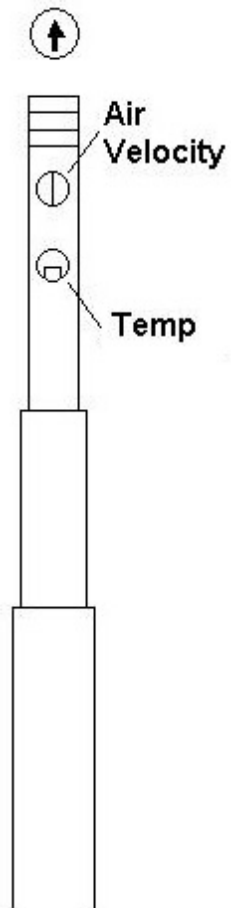
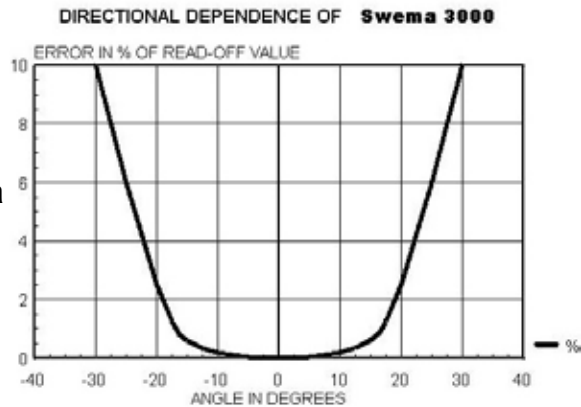
Dra ut givaren till önskad längd.

Luft måste kunna passera båda hålen.

OBS! Dra inte i kabeln för att skjuta in varmtrådsanemometern.

Vrid pilen på givartoppen så att märket på teleskopskaftets nedersta del pekar åt samma håll som pilen. Pilen ska vara i luftströmningens riktning.

Lufthastigheten påverkas av hur hålen ligger i förhållande till lufflödet. Se graf.



Differenstryck:

Swema 3000md: -300... 1500Pa

Swema 300mdH+: ±10.000 Pa

SWA 10: -300... 1500 Pa

Tillgängliga mätprogram: APF (med prandtlrör), DPF (K-faktor), DPK (flödesfaktor), AP, AS och LOG.

Det är viktigt att nolltrycket verkligen är korrekt nollställt. Annars blir det en offset som påverkar alla mätvärden. Differenstryckgivarna SWA 10 och Swema 3000md/mdH+ har en magnetventil och kan därför enkelt nollställas när tryck är anslutet genom att trycka på NOLLA-knappen (Funktionsknapp). Givaren nollställs då för detta läge, ändra inte läge på givaren under pågående mätning. Den utgångna SWA 07 kan bara nollställas när inget tryck är anslutet.

Auto Nollning PÅ med SWA 10 eller Swema 3000md/mdH+:

Vid leverans är Auto Nollning inställd PÅ. Varje gång "ENTER" trycks in så nollställs värdet automatiskt med hjälp av den inbyggda ventilen. När funktionen används behövs inte nollställa manuellt. Nollning tar ca 3 sekunder.

Auto Nollning AV med SWA 10 eller Swema 3000md/mdH+:

Med Auto Nollning AV så görs ingen automatisk nollställning när man trycker på "ENTER", vilket gör att mätningen går snabbare. Tack vare en mycket stabil givare så behövs inte alltid automatisk nollställning.

Se Meny 2 för att välja Auto Nollning PÅ eller AV

Swema 3000md och SWA 10 har ett litet lägesberoende. Detta försvinner om givaren nollställer givaren och håller den still under nollning.

Utgångna SWA 07 är känslig för lägesförändringar, en lägesförändring från vertikalt till horisontellt ger ett fel på ca. 4-5 Pa. Därför rekommenderas att använda magnethållaren Art. Nr. 760.020 med SWA 07. SWA 07 är också temperaturkänslig, undvik därför att hålla den i handen. Snabba temperaturändringar gör att trycket driver och det kan ta 1-2 minuter innan det försvinner. Temperaturkompenseringen fungerar bara på långsamma temperaturändringar. Det är däremot möjligt att logga i flera timmar med en väldigt liten nollpunktsdrift.

Luftflödesstosar (nyare modeller finns, dessa kan inte anslutas till 3000):

SwemaFlow 65: 2...65 l/s,

SwemaFlow 125: 2...125 l/s

SwemaFlow 125D: 2...125 l/s (går att ansluta till Swema 3000 efter anpassning)

SwemaFlow 2000: 4...900 l/s

SwemaFlow 4000: 5...1300 l/s (går att ansluta till Swema 3000 efter anpassning)

Möjliga mätprogram: AF, BP (endast med SWF 125), AS, LOG och AP.

Drag-givare

SWA 03: 0,05...3,0 m/s (lägesoberoende) och 10...34°C.

SWA 03 uppfyller ISO 7726.

Möjliga mätprogram: CO, AS, LOG och LOGP.

Relativ fukt och temperatur

alla givare 0...100%RH

Temperatur: HygroClip -40...150°C beroende på givare

Möjliga mätprogram: AP, AS och LOG.

Temperatur

-50°C till 280°C beroende på givare.

Möjliga mätprogram: AP, AS och LOG.

CO₂

Anslut Airstest för att spara och logga koldioxid.

Möjliga mätprogram: AP, AS och LOG.

SwemaTwin för balansering av ventilation

SwemaTwin överför mätdata från en Swema 3000 eller SwemaMan 8 på referensdonet till den Swema 3000 som används för mätning. Displayen visar båda mätvärdena och dessutom förhållandet mellan dem. SwemaTwin gör att injusteringar enligt proportionalitetsmetoden enkelt och snabbt kan utföras av en person. Se egen manual för SwemaTwin.

Läckagemätare för ventilationskanaler

Läckagemätare för ventilationskanaler finns som tillbehör.

Läckagemätare för lägenheter och byggnader

Läckagemätare för lägenheter och byggnader finns som tillbehör.

8. Swema 3000:s olika program, (Mätprogram)

AP (Average Point). Mäter verkligt värde på ansluten givare (inte SWA 03). Medel, max, min och antal mätpunkter visas på displayen vid insamling av värden.

APF (Average Point Flow). Samma som AP men Swema 3000 beräknar flödet i l/s eller m³/h. Arealen kan matas in i cm² eller så kan kanalens höjd, bredd eller diameter anges så räknar Swema 3000 ut den effektiva arean = den verkliga arean reducerad med kanalkoefficienten k₂, enligt rekommenderade mätmetoder. Program APF används vid mätning av flöden i kanaler och vid flöden genom vissa galler. Kanalfaktorn kan stängas av i MENY2.

DPF (differential Pressure Flow) Detta program är bara tillgänglig vid mätning med differenstryckgivare. Vid tryckfallsmätning över don fås flödet direkt i l/s eller m³/h. k-faktorn matas in och Swema 3000 beräknar luftflödet enligt formeln: $q = k \cdot \Delta P^e$. k-faktorn levereras av leverantören av ventilationsventiler och don. Exponenten e är normalt 0,5 men kan ändras. Med exponenten, e=0,5, så är formeln $q = k \cdot \sqrt{\Delta P}$ eftersom upphöjt till en halv är samma sak som roten ur.

DPK (differential Pressure k-factor) Detta program är bara tillgänglig vid mätning med differenstryckgivare. Vid tryckfallsmätning över don beräknas den K-faktorn som motsvarar ett specifikt flöde. Användaren lägger in önskvärt flöde i l/s och Swema 3000 beräknar den v-faktor som motsvarar detta flöde enligt formeln: $k = q / \Delta P^e$.

AF (Average Flow). Detta mätprogram är bara tillgängligt vid mätning med luftflödesstosar. Programmet medelvärdesbildar flödet under en mättid som användaren bestämmer. Medelflödet presenteras i displayen när mättiden är slut.

BP (Back Pressure). Detta mätprogram är bara tillgängligt vid mätning med SwemaFlow 125. Det är framtaget för att användas vid mätning av don med lågt tryckfall. Programmet beräknar det verkliga flöde då stosen inte är placerad över donet.

AS (Auto Sampling). Swema 3000 samlar kontinuerligt in mätvärden. Program AS används t.ex. när användaren vill mäta medelhastighet, max, min, temperatur och standardavvikelse (turbulensgrad) i en punkt, eller när användaren vill scanna av en yta, t.ex. ett platt tilluftsdon.

ASF (Auto Sampling Flow). Samma som AS men Swema 3000 beräknar flödet i l/s eller m³/h. Användaren lägger in arean i cm². Program ASF används t.ex. för att mäta flöden och lufthastighet i dragskåp, intagsgaller och platta don. ASF är inte avsedd för mätning i kanaler, därför är diameter och kanalkoefficient utelämnade.

CO (Comfort). Detta program är endast tillgänglig när den riktningsoberoende draggivaren SWA 03 är ansluten. Program CO mäter medelhastighet, medeltemperatur och standardavvikelse under valbar tidsperiod och beräknar DR (Dragindex).

LOG/LOGP Samlar mätvärden med valbart intervall och valbar tidskonstant. Program LOG/LOGP används när användaren mäter under längre tidsperioder, t.ex. för att se hur lufthastighet och temperatur varierar under ett dygn. LOG samlar in direkta mätpunkter medan LOGP samlar in mätserier som presenteras i protokoll med max, min, medel etc. LOGP är speciellt framtaget för mätning med SWA 03 och presenterar dragindex enligt ISO 7730.

8.1. AP (Average Point)

AP är tillgängligt med alla givare utom SWA 03.

Mätprogrammet AP mäter grundparametern från ansluten givare och kan beräkna medel, max och min från en mätserie.

Vad olika givare mäter i AP

Differenstryckgivare:

Hastighet (m/s) & Differenstryck (Pa). Hastighetsmätningen förutsätter att ett prandtlrör är anslutet

Varmtrådsanemometer:

Hastighet (m/s) & Temperatur (°C)

Luftflödesstos:

Luftflöde (l/s eller m³/h) & Temperatur (°C)

Temperaturgivare:

Temperatur (°C)

Fuktgivare:

Relativ fukt (%RF) & Temperatur (°C)

För relativ fuktgivare beräknas även daggpunkt (°C) och vatten-innehåll (g vatten / kg torr luft) om mätvärde tas (ENTER).

Koldioxidgivare:

Koldioxidnivå (CO₂)

Inställningar för att mäta med AP

Tidskonstant:

2s rekommenderas som standard. Se **Tidskonstant och Filter** för mer information.

Barometer:

Barometertrycket används för densitetskompensering och påverkar mätresultatet för följande givare:

- Differenstryckgivare (hastighetsberäkningen)
- Varmtrådsanemometer (hastighet)
- Luftflödesstosar (luftflöde)

Temperatur:

Denna temperatur påverkar genom densitetskompensering endast när differenstryckgivaren används. (hastighetsberäkningen). För övriga givare där temperatur påverkar mätresultat används givarens egna temperaturgivare.



Välj AP genom att trycka på MENY1-knappen, välj program med UPP/NER-knapparna. Displayen ändras så att "Tidskonstant" kan ställas in.



Samla in mätvärden med ENTER-knappen. När mätvärden samlas in visar Swema 3000 medel-, max-, min-värde och antal mätpunkter (bild ovan är AP med en relativ fukt-/temperaturgivare).

8.2. APF (Average Point air Flow) - Luftflöde i kanal och med area

APF är tillgängligt med varmtrådsanemometer SWA 32 och differenstryckgivare + prandtlrör.

Använd APF för att mäta flöde i kanaler. Swema 3000 beräknar flödet i l/s eller m³/h.

OBS! Vid leverans är k₂-faktor satt till "På" i Meny 2. k₂-faktorn reducerar flödet vid mätning i kanaler med APF. Se Area under Inställningar för att mäta med APF

Flödesberäkning: Luftflöde = lufthastighet x k₂ x area. Vid flödesberäkning vid mätning i kanal så bör flödet reduceras med en k₂-faktor enligt rekommenderade mätmetoder (EN 16211 & NBI-rapport). på grund av friktion vid väggarna och / eller anemometerens blockering av flödet.

Sätt k₂ - faktorn till På i Meny2 i Swema 3000 för automatisk kompensering. Ställ in på AV om ingen reduktion av flödet önskas. För att se vad k₂- faktorn är satt till gör en mätning med ENTER, tryck SPARA och titta på mätningen i Sparad data i Meny 1.

För hastighetsmätning med tryckgivare ansluts ett Prandtlrör. Prandtlrörets mittenuttag ansluts till plus och Prandtlrörets sidouttaget till minus på mätaren. När en differenstryckgivare är ansluten beräknar Swema 3000 lufthastigheten enligt formeln:

$$V = \sqrt{2 \Delta P / \rho}$$

ΔP = dynamiska trycket = totala trycket - statiska trycket (Pa)

ρ = Luftens täthet = $1,293 \times ((B \times 273) / 1013 \times (273 + t))$ (kg/m³)

B = barometertrycket (Beräknat standardvärde 1013hPa)

t = lufttemperaturen (Beräknat standardvärde 20°C)

Inställningar för att mäta med APF

Tidskonstant:

2s rekommenderas som standard. Se **Tidskonstant och Filter** för mer information.

Diameter (Ø):

För att mäta i en cirkulär kanal med inställd diameter flytta markören till "Ø" och tryck ENTER. Välj mellan förinställda standarddiametrar med UPP-/NER-pilarna. För att ställa in en annan diameter än standard tryck ÄNDRA och ställ in diametern med piltangenterna.

Det är även möjligt att välja mellan de förinställda standarddiametrarna i mätläge med UPP/NER-pilarna.

Höjd x Bredd (H x B):

För att mäta i en kanal med inställd höjd och bredd flytta markören till "H x B" och tryck ENTER. Ställ först in Höjden med PIL knapparna, bekräfta med ENTER och ställ sedan in Bredden. När höjd och bredd är inställt bekräfta ditt val med ENTER eller GÅ UR.



Välj APF genom att trycka på MENY1-knappen och flytta markören till "Mätprogram" med UPP-/NER-knapparna. Displayen ändras så att "Tidskonstant", "Ø", "HxB", "Area" och "Enhet" kan ställas in.



Bekräfta valen med ENTER-knappen. Använd UPP-/NER-pilarna för att bläddra mellan de förinställda diametrarna och välj önskat värde.

Area:

För att mäta i en kanal med fritt inställd area flytta markören till Area och tryck ENTER. Önskvärd area kan nu ställas in med enheten m². OBS! vid mätning med fritt inställd area görs ingen k₂ reduktion även om k₂ - faktorn är satt till På i Meny2.

Enhet:

Välj önskad enhet att använda. Välj mellan l/s eller m³/h.

Baro T.: Barometertrycket påverkar mätresultatet genom densitetskompensering.

Temperatur: Denna temperatur påverkar mätresultatet genom densitetskompensering vid mätning med differenstryckgivare och prandtlrör. Vid mätning med varmtrådsanemometer används temperaturen som mäts från givaren istället.

Mätning

När alla parametrar är inställda tryck på GÅ UR för att komma tillbaka till mätläge. Swema 3000 visar vald Ø, HxB eller Area längst ner på displayen.

Vid mätning med tryckgivare (prandtlrör) visas uppmätt tryck och flöde.

Vid mätning med varmtrådsanemometer visas uppmätt temperatur och flöde.

Samla in mätvärden med ENTER-knappen När mätvärden samlas in visar Swema 3000 medel-, max-, min-värde och antal mätpunkter. När alla mätvärden är insamlade kan valet göras att spara eller ta bort mätningen.



När alla mätvärden är insamlade visar Swema 3000 medel-, max-, min-värde och antal mätpunkter. Välj spara eller ta bort mätningen.

8.3. DPF (Differential Pressure air Flow) - Luftflöde med K-faktor

DPF är tillgängligt med differenstryckgivare

DPF används för att mäta flöden över don med k-faktor.

Donets k-faktor knappas in i Swema 3000 för att visa flödet direkt på displayen. Swema 3000 beräknar flödet enligt formeln:

$$q = k \cdot \Delta P^e$$

k-faktorn fås av leverantören av ventilationsventiler och don. Exponenten e är normalt 0,5 men kan ändras. Med exponenten, $e=0,5$, så är formeln $q = k \cdot \sqrt{\Delta P}$ eftersom upphöjt till en halv är samma sak som roten ur.

Välj alltid en k-faktor som används för att beräkna l/s, man kan sedan välja att visa m^3/h . Swema 3000 räknar då om till m^3/h .

Om leverantören rekommenderar en annan exponent än 0,5, så ändra exponenten i MENY 2. Exponent 0,5 är samma sak som roten ur. Se Avsnitt 5. MENY 2.

OBS! Om leverantörens K-faktor för donet är framtagen för att beräkna m^3/h måste K-faktorn divideras med 3,6 innan den läggs in i Swema 3000. Om inte kommer flödet visas 3,6 gånger för stort.

Inställningar för att mäta med DPF

Tidskonstant:

2s rekommenderas som standard. Se **Tidskonstant och Filter** för mer information.

K-faktor:

Ställ in den k-faktorn som Swema 3000 ska använda för beräkning. Swema 3000 har minne för 20 K-faktorer. Välj önskad minnesplats (1-20) med hjälp av UPP-/NER-pilarna. Tryck ÄNDRA för att ändra k-faktorn. Ändra med piltangenterna.

Enhet: Välj mellan l/s eller m^3/h .

Baro.T, Temperatur: Dessa parametrar påverkar mätresultatet genom densitetskompensering.

Mätning

När alla parametrar är inställda tryck på GÅ UR för att komma till mätläge. Swema 3000 visar vald k-faktor, tryck och flöde. I mätläge kan man byta mellan de 20 olika k-faktorer som som lagts in i minnet med hjälp av UPP-/NER-pilarna.

För att nollställa tryckgivaren manuellt tryck på NOLLA (mitten Meny-knappen) vid mätläge.

För Automatisk Nollning se **Meny 2**.

Samla in mätvärden med ENTER-knappen När mätvärden samlas in visar Swema 3000 medel-, max-, min-värde och antal mätpunkter. När alla mätvärden är insamlade så kan val göras om mätningen ska sparas eller tas bort.



Välj DPF genom att trycka på MENY1-knappen och flytta markören till "Mätprogram" med piltangenterna. Displayen ändras så att "Tidskonstant", "K-faktor" och "Enhet" kan ställas in.



Samla in mätvärden med ENTER-knappen När medvärden samlas in visar Swema 3000 medel-, max-, min-värde och antal mätpunkter.

8.4. DPK (Differential Pressure K-faktor) - K-faktor med Luftflöde

DPK är tillgängligt med differenstryckgivare.

DPK används för att justera donet till önskat luftflöde. Användare lägger in det önskat flödet i Swema 3000 för att få k-faktor direkt på displayen. Swema 3000 beräknar k enligt formeln: $k = q / \Delta P^e$

Instrumentet mäter och ger ett förslag på k-faktor. Ställ in den k-faktor på donet och se om instrumentet nu ger samma k-faktor. Om inte ställ in donet till den k-faktor som instrumentet nu föreslår. Fortsätt så. När instrumentets k-faktor och donets k-faktor är samma så är det rätt flöde.

Det går också använda DPK för att hitta vad det är för k-faktor när flödet är känt. Om leverantören rekommenderar en annan exponent än 0,5, så ändra exponenten i MENY 2. Exponent 0,5 är samma sak som roten ur. Se Avsnitt 5. MENY 2.

OBS! K-faktorn som visas i displayen vid DPK mätning är baserad på att alltid ge ett resultat i l/s. Om m³/h är inställt som enhet kommer k-faktorn beräknas på vad inställt flödet motsvarar i l/s.

Inställningar för att mäta med DPK

Tidskonstant:

2s rekommenderas som standard.

Se **Tidskonstant och Filter** för mer information.

Flöde:

Ställ in det flöde som Swema 3000 ska beräkna fram för en k-faktor. Swema 3000 har minne för 20 flödesvärden. Välj vilken minnesplats (1-20) som ska användas med hjälp av UPP-/NER-pilarna. Tryck ÄNDRA för att ändra flödes värde. Ändra med piltangenterna.

Enhet:

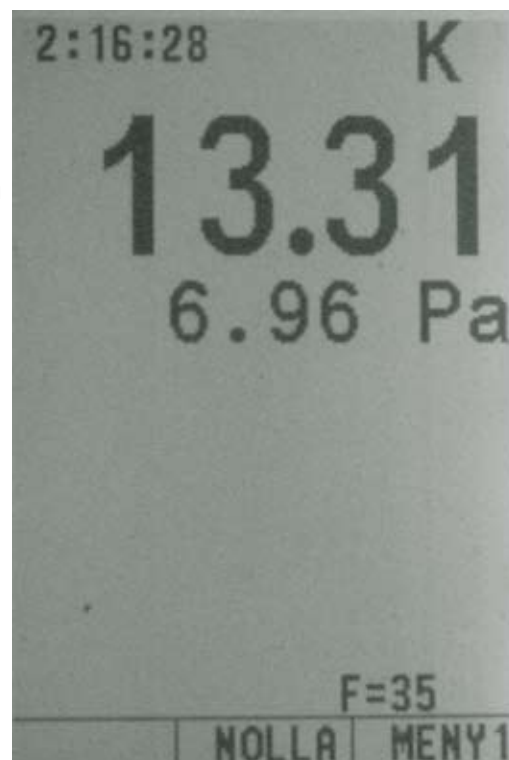
Välj vilken enhet (l/s eller m³/h) som inställt flöde har. Även om flödet skrivs in som m³/h så kommer k-faktorn beräknas fram för vad det inskrivna m³/h flödet motsvarar i l/s.

Baro.T, Temperatur: Dessa parametrar påverkar mätresultatet genom densitetskompensering.

Mätning

När alla parametrar är inställda tryck på GÅ UR för att komma till mätläge. Swema 3000 visar valda flödet, tryck och K-faktorn. I mätläge kan flödesvärdena som lagts in i minnet bytas mellan de 20 olika alternativen med hjälp av UPP-/NER-pilarna.

Nollställ tryckgivaren genom att trycka på NOLLA (funktionsknappen i mitten) vid mätläge. För Automatisk Nollning se Meny 2.



8.5 AF (Average Flow) - Luftflöde med stos (för utgångna modeller)

AF är tillgängligt med luftflödesstosarna SwemaFlow 125, 125D, 65, 2000 och 4000.

Vid användning av SwemaFlow 125 rekommenderas i första hand mätning med mätprogrammet BP (Back Pressure) för att kompensera för tryckfall över stosen.

Medelflödet beräknas under valt tidsintervall och visas på displayen i l/s eller m³/h. (tidsintervallet = Fördröjning + Mättid).

Inställningar för att mäta med AF

Fördröjning:

Ställ in väntetiden innan mätning, 2 sekunder rekommenderas för att stabilisera flödet innan mätning.

Mättid:

Ange tidsintervall för medelvärdesbildning.

Flödesfaktor:

Det är möjligt att multiplicera flödet med en flödesfaktor. Med Flödesfaktor = 1.00 kommer inte flödet att ändras. Varning: Kalibreringen är bara giltig vid Flödesfaktor = 1. En annan Flödesfaktor används för att kompensera för t.ex. läckage.

Enhet:

Välj önskad enhet att använda. Välj l/s eller m³/h.

Baro.T: Barometertrycket påverkar mätresultatet genom densitetskompensering.

Temperatur: Denna temperatur påverkar inte mätresultat då temperaturen som mäts från givaren används istället.

Mätning

När alla parametrar är inställda tryck på GÅ UR för att komma till mätläge.

Samla in mätvärden med ENTER-knappen eller knappen på SwemaFlow 125/2000. När mätvärdena är insamlade visar Swema 3000 medel-, max-, min-värde och standardavvikelse. När alla mätvärden är insamlade kan valet göras att spara eller ta bort mätningen.

För att ta bort, tryck på RENSA-knappen. För att spara, tryck på SPARA-knappen eller håll in knappen på SwemaFlow 125/2000.



Välj AF genom att trycka på MENY1-knappen och välj program med UPP/NER-knapparna. Displayen ändras så att "Fördröjning", "Mättid", "Flödesfaktor" Och "Enhet" kan ställas in.



Starta mätningen med ENTER-knappen. När alla mätvärden är insamlade så kan det väljas om mätningen ska sparas eller tas bort.

8.6 BP (Back Pressure) - Luftflöde med kompenserad stos (för utgångna modeller)

BP är tillgängligt med SwemaFlow 125 eller 125D.

Vid vissa luftflödesmätningar med stos (framförallt system med låga tryckfall) måste man korrigera sina mätvärden för den strypning av donet som stosen skapar. Denna korrigering kan SwemaFlow 125/D utföra automatiskt. Genom att mäta 2 gånger med och utan strypning så beräknar Swema 3000 flödet utan strypning dvs flödet ur donet utan stos. På samma sätt som i mätprogrammet AF används i mätprogrammet BP medelvärdesbildning under en valbar tidsperiod.

Inställningar för att mäta med BP

Fördröjning:

Ställ in väntetiden innan mätning, 2 sekunder rekommenderas för att stabilisera flödet innan mätning.

Mättid:

Ange tidsintervall för medelvärdesbildning.

Enhet Välj önskad enhet att använda. Välj mellan l/s eller m³/h.

Flödesfaktor:

Det är möjligt att multiplicera flödet med en flödesfaktor. Med Flödesfaktor = 1.00 kommer inte flödet att ändras. Varning: Kalibreringen är bara giltig vid Flödesfaktor = 1. En annan Flödesfaktor kan kompensera för t.ex. läckage.

Enhet:

Välj önskad enhet att använda. Välj l/s eller m³/h.

Baro.T: Barometertrycket påverkar mätresultatet genom densitetskompensering.

Temperatur: Denna temperatur påverkar inte mätresultat då temperaturen som mäts från givaren används istället.

Mätning

Displayen visar PO 1. Placera strypningen på mätenheten och sätt stosen över donet. Tryck på ENTER för att starta medelvärdesbildning nr. 1.

När "Punkt 1" är uppmätt så hörs ett pip och displayen visar PO 2. Inom en minut måste "Punkt 2" mätas utan strypningen, annars återvänder instrumentet till "Punkt 1". Ta bort strypningen och placera stosen över donet igen. Tryck på ENTER för att starta medelvärdesbildning nr. 2.

Det går också bra att börja mäta utan strypning och ta andra mätningen med stryp-ring.

Displayen visar verkligt värde "Sant" samt mätning 1 & 2. Om mätvärdet blinkar är det för stor skillnad mellan punkt 1 och 2 och resultatet är inte att lita på.



Välj BP genom att trycka på MENY1-knappen, välj program med UPP/NER-knapparna. Displayen ändras så att "Fördröjning", "Mättid", "Flödesfaktor" Och "Enhet" kan ställas in.



T. ex. Starta med strypningen på och tryck på ENTER eller stosknappen för att samla in det första medelvärdet, displayen visar PO 1.

När första mätningen är klar kommer displayen att visa PO 2.

Ta bort strypningen och tryck på ENTER eller stosknappen igen för att samla in medelvärde två.

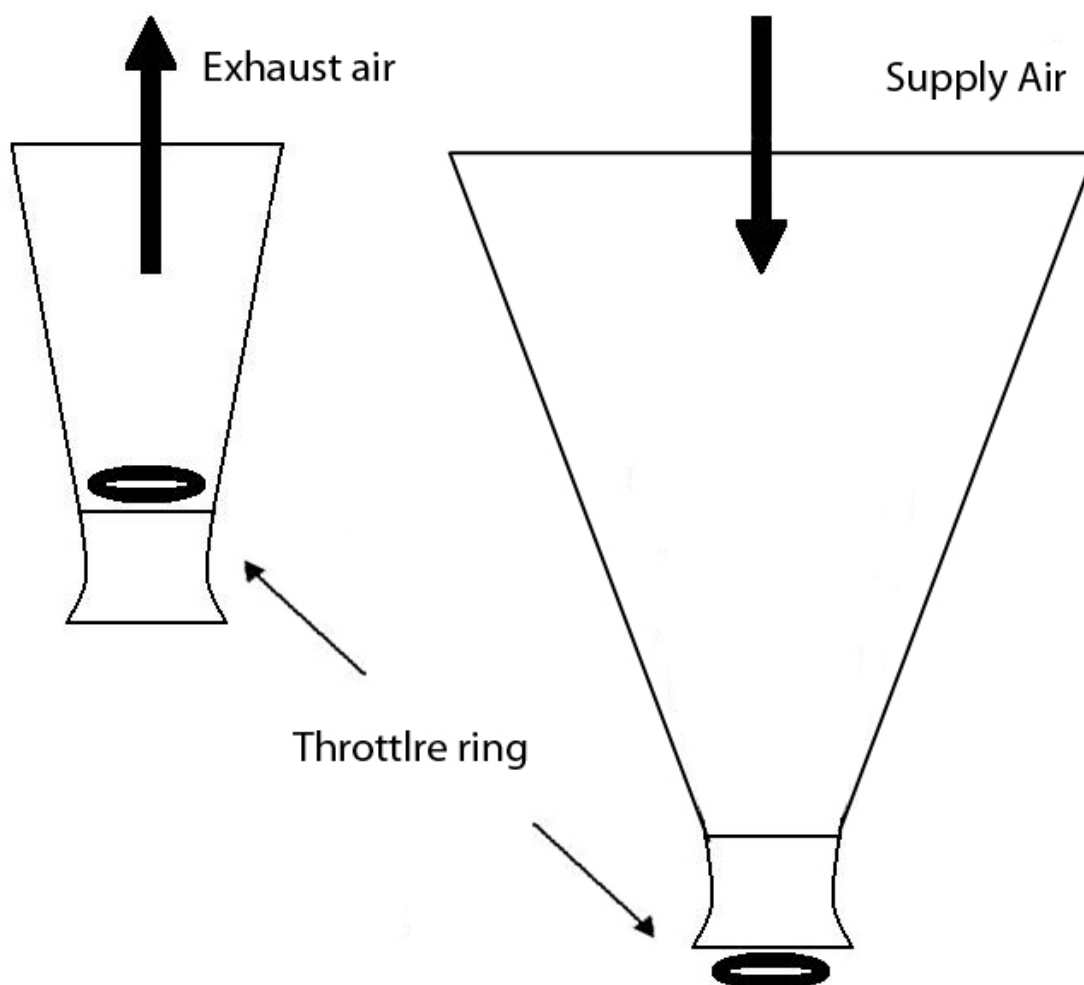
Efter att PO 2 är uppmätt kommer Swema 3000 att beräkna det verkliga värdet. På displayen står det Sant, Max och Min. Max är utan strypring och Min är med strypring och Sant är det verkliga värdet.

Välj om mätningen ska tas bort eller sparas. För att ta bort, tryck på RENSA-knappen. För att spara, tryck på SPARA-knappen eller håll in knappen på SwemaFlow 125 / 2000.



Placering av strypring

Vid mätning med strypring skall denna alltid vara placerad efter mättrådarna med avseende på luftflödet, dvs luften ska först träffa trådarna och sedan strypringen.



8.7 AS (Auto Sampling) - Sampling av mätvärden

AS är tillgängligt med alla givare

Swema 3000 samlar automatiskt in mätvärden. AS sparar inte alla värden utan beräknar ett medel-, max- & min- värde. Använd AS om t.ex. medel-, max-, minhastighet och temperatur samt standardavvikelse i en punkt ska mätas.

Inställningar för att mäta med AS

Mätfrekvens:

Den tid som Swema 3000 använder för att samla in mätvärden, medelvärdesbilda och visa värdet på displayen. Det är ett flytande medelvärde som används, dvs om man t.ex. har en mätfrekvens på 30s, samlar Swema 3000 in värden 2ggr/sekund under 30 sekunder (60 st mätvärden) och visar medelvärdet av dem på displayen. Efter 30 sekunder ersätts det äldsta halvsekundersvärdet av ett nytt och ett nytt medelvärde räknas ut och visas i displayen osv. I AS samlar Swema 3000 alltid in mätvärden 2ggr/sekund om en mätfrekvens på 0,5 sek eller högre valts. Vid en lägre mätfrekvens än 0.5 sek kommer Swema 3000 samla in och uppdatera displayen enligt vald mätfrekvens.

Baro.T:

Barometertrycket påverkar mätresultatet genom densitetskompensering för följande givare:

- Differenstryckgivare (hastighetsberäkningen)
- Varmtrådsanemometer (hastighet)
- Luftflödesstosar (luftflöde)
- Draggivare (hastighet)

Temperatur:

Denna temperatur påverkar endast för densitetskompensering när differenstryckgivare används. För övriga givare där temperatur påverkar mätresultat används givarens egna temperaturgivare.

Mätning

Starta mätningarna med ENTER-knappen. En sekundräknare för redovisning hur länge mätningen har pågått visas i nedre vänstra hörnet på displayen. Under mätningen visas medel, max, min & standardavvikelse för de insamlade mätvärdena. Stoppa mätningen med ENTER. När alla mätvärden är insamlade så kan det väljas om mätningen ska sparas eller tas bort.



Välj AS genom att trycka på MENY1-knappen, välj program med UPP/NER-knapparna. Displayen ändras så att "Mätfrekvens" kan ställas in.



Starta och stoppa samplingen genom att trycka på ENTER. När alla mätvärden är insamlade så kan det väljas om mätningen ska sparas eller tas bort.

8.8 ASF (Auto Sampling air Flow) - Sampling med luftflödesberäkning

ASF är tillgängligt med varmtrådsanemometer

Samma som AS, men Swema 3000 beräknar flödet i l/s eller m³/h. Skriv in arean som höjd x bredd eller som area direkt. I mätprogram ASF beräknar Swema 3000 arean utan kanalreduktion (K2-reduktion) eftersom det inte är tänkt för kanalmätning. Använd ASF t.ex. över ett intagsgaller eller öppningen till ett dragskåp.

Inställningar för att mäta med ASF

Mätfrekvens: Samma som AS (se **AS** för mer information).

H x B: Ställ in höjd och bredd på kanal som ska mätas.

Area: Ställ in arean direkt.

Enhet: Välj önskad enhet. Välj mellan l/s eller m³/h.

Baro.T: Barometertrycket påverkar mätresultatet genom densitetskompensering.

Temperatur: Denna temperatur påverkar inte mätresultat då temperaturen som mäts från givaren används istället.

Mätning

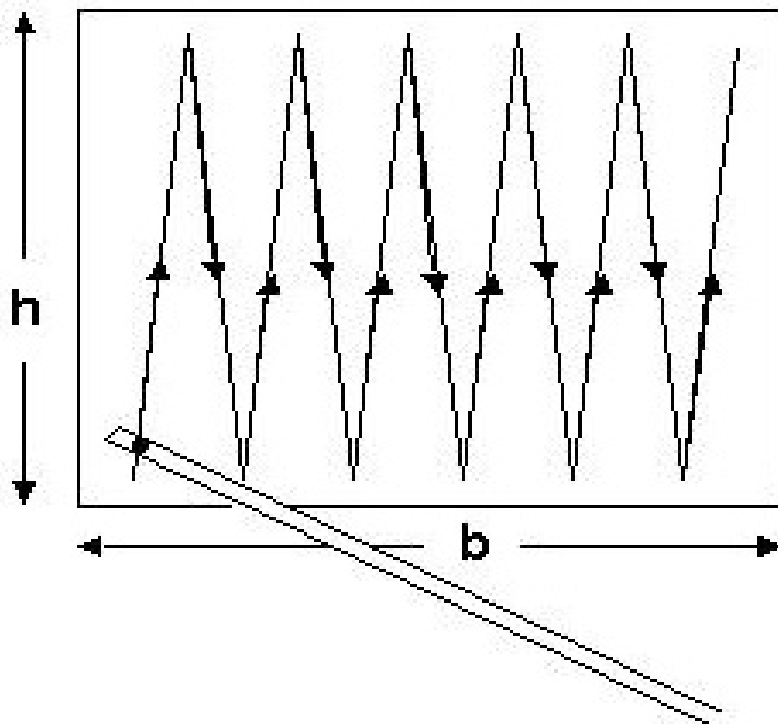
Starta mätningarna med ENTER-knappen. En sekundräknare för redovisning hur länge mätningen har pågått visas i nedre vänstra hörnet på displayen. Under mätningen visas medel, max och min för de insamlade mätvärdena. Stoppa mätningen med ENTER. När alla mätvärdena är insamlade ges möjlighet att spara eller ta bort mätningen.



Välj ASF genom att trycka på MENY1-knappen, välj program med UPP/NER-knapparna. Displayen ändras så att "Mätfrekvens", "HxB", "Area" och "Enhet" kan ställas in.



Starta och stoppa mätningen genom att trycka på ENTER.



Genom att sakta svepa (traversera) givaren över ytan, t. ex. ett intagsgaller eller öppningen till ett dragskåp, mäts det totala flödet. Upprepa mätningen tills samma mätvärden erhålls för att träna in tekniken.

8.9 CO (Comfort) - Dragindexberäkning

CO är tillgängligt endast med draggivaren SWA 03.

CO programmet mäter medelhastighet, temperatur och standardavvikelse över tre minuter (valbar tidsperiod). När mätningen är sparad, eller vid utskrift till PC, beräknar Swema 3000 DR (Dragindex). DR indikerar hur många procent som upplever ett drag. Dragindexet är baserat på experiment gjorda på Tekniska högskolan i Köpenhamn, under ledning av Professor Fanger. DR ingår som mått på oönskade lufrörelser i standarden ISO 7730 för inomhusklimat.

Inställningar för att mäta med CO

Värde visas:

Displayen kan uppdateras med intervallen 0,5, 0,25, eller 0,1 sekunder.

Mättid:

Här ställs tidsintervall för att medelvärdesbilda. Mätvärdena samlas alltid in internt med en mätfrekvens på 0,1s. Av dessa mätvärden beräknas medel, max, min, standardavvikelse och dragindex fram. Enligt ISO 7730 ska 3min användas som mättid.

Baro.T: Barometertrycket påverkar mätresultatet genom densitetskompensering.

Temperatur: Denna temperatur påverkar inte mätresultat då temperaturen som mäts från givaren används istället.

Mätning

Starta mätningen med ENTER-knappen. Swema 3000 mäter under vald mättid och sparar mätningen på första fria minnesplatsen i "Sparad data" -minnet. Swema 3000 ger också en kort ljudsignal och visar minnesplatsen på displayen i några sekunder. För att se Dragindex, tryck på MENY1-knappen och markera "Sparad data" och tryck ENTER.



Välj CO genom att trycka på MENY1-knappen, välj program med UPP/NER-knapparna. Displayen ändras så att "Värde visas" och "Mättid" kan ställas in.



Starta mätningen med ENTER-knappen. Swema 3000 mäter under vald mättid och sparar mätningen på första fria minnesplatsen i Sparad data -minnet. För att se Dragindex, tryck på MENY1-knappen och gå in i "Sparad data".

8.10 LOG - Loggning av mätvärden

LOG är tillgängligt med alla givare

Samlar in mätvärden enligt valt intervall. Använd LOG mode för att mäta under längre tidsperioder (Ex: variationer i luftflöde, temperatur eller tryck under 24 timmar). Batterieliminatör används vid loggning i mer än 12 timmar i sträck.

Inställningar för att mäta med LOG

Tidskonstant:

Ställ in tidskonstant dvs dämpningen eller trögheten på instrumentet (se **Tidskonstant och Filter** för mer information).

Intervall:

Ställ in hur ofta Swema 3000 ska spara ett nytt mätvärde. Mätvärdet som sparas är det värde som visas i displayen vid mätpunkten. Vid LOG med SWA 10 eller den inbyggda differenstryckgivaren så nollställs trycket mellan loggpunkterna. Intervall mer än 10 sek & "Auto Nollning" satt till PÅ krävs för detta. Om snabba intervall än 10s önskas måste "Auto Nollning" sättas till Av, ingen nollställning av tryckgivaren kommer då göras under loggningen.

Tips! Om användare är intresserad av att se ett medelvärde för intervallet istället för det momentana mätvärde som visas på displayen vid intervallets slut (då en loggpunkt sparas) så sätt tidskonstant till samma värde som intervall.

Ex. "Tidskonstant" & "Intervall" sätts till 15s. En tidskonstant på 15s innebär att mätvärdet på displayen är ett medelvärde över de senaste 15 sekunderna vilket när loggningen sparas ger ett medelvärde under hela intervallet.

Baro.T: Barometertrycket påverkar mätresultatet genom densitetskompensering vid loggning med varmtrådsanemometer (hastighet), luftflödesstosar (luftflöde) och draggivare (hastighet).

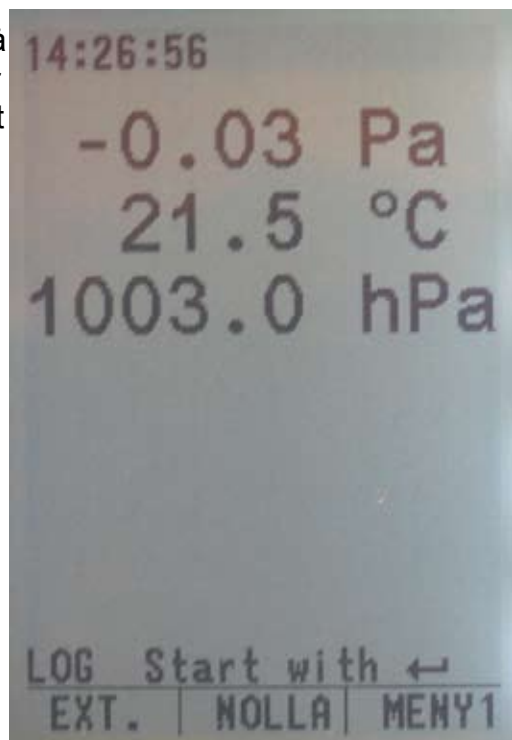
Temperatur: Denna temperatur påverkar inte något mätresultat. Om termoelement är inkopplat (endast Swema 3000d/md/mdH+ har denna möjlighet) och man loggar differenstryck så loggas även temperaturen uppmätt med termoelementet.

Loggning

Starta och stoppa loggningen med ENTER-knappen. Swema 3000 loggar under vald mättid och sparar de loggade mätvärdena i en ny fil. När loggningen är färdig tryck på ENTER eller SPARA knappen (höger MENY-knapp), Swema 3000 ger en kort ljudsignal och visar under någon sekund filnumret på displayen. För att se de loggade värdena gå till "Loggningar". För att se andra loggningsfiler kan loggfil väljas i "Filer". Om ett Intervall är inställt på 10 sekunder eller mer så visas tidpunkt för nästa loggning i displayen.



Välj LOG genom att trycka på MENY1-knappen, välj program med UPP/NER-knapparna. Displayen ändras så att "Tidskonstant" och "Intervall" kan ställas in.



Starta loggningen med ENTER-knappen. Swema 3000 sparar värde enligt vald "Intervall" och sparar mätningen i en ny loggfil. (Ovan bild är differenstryck med inkopplad termoelement som temperatur).

8.11 LOGP - Loggning av protokoll

LOGP är tillgängligt med differenstryckgivare, varmtrådsanemometer & draggivare.

Till skillnad från LOG så fås LOGP inte bara enskilda mätvärden utan en hel serie värden som sammanställs i ett protokoll som innehåller max, min, medelvärde, standardavvikelse etc. Ange hur lång varje serie ska vara (Mättid) samt hur ofta Swema 3000 ska göra en mätserie (Loggintervall).

Inställningar för att mäta med LOGP

Tidskonstant, dvs dämpningen eller trögheten på instrumentet (se **Tidskonstant och Filter** för mer information).

Mättid:

Längden på mätserierna. Swema 3000 beräknar sedan standardavvikelse, max, min och medelvärde under mättiden.

Loggintervall:

Hur ofta ska en ny mätserie påbörjas. Om "Loggintervall" är satt till samma tid som "Mättid" kommer mätserier loggas kontinuerligt utan pauser mellan dem. Om inställt som bild till höger kommer en mätserie göras under 5s följt av en paus på 10s (5s Mättid + 10s paus = 15s Loggintervall) innan nästa mätserie börjar mätas.

Baro.T: Barometertrycket påverkar mätresultatet genom densitetskompensering för lufthastigheten.

Temperatur: Denna temperatur påverkar genom densitetskompensering endast när differenstryckgivare används. För övriga givare där temperatur påverkar mätresultat används givarens egna temperaturgivare.

Loggning

Starta och stoppa loggningen med ENTER-knappen. Swema 3000 loggar under vald mättid och sparar de loggade mätvärdena i en ny fil.

En sekundräknare visas i nedre vänstra hörnet på displayen under mätning av själva mätserien. Om det är inställt en paus mellan mätserierna kommer t.exten LOGP visas där under pausen.

När loggningen är färdig tryck på ENTER eller SPARA knappen (höger MENY-knapp), Swema 3000 ger en kort ljudsignal och visar under någon sekund filnumret på displayen. Om loggningen stoppas innan första serien är klar sparas ingen data. För att se de loggade protokollen gå till "Loggningar". För att se andra loggningsprotokoll kan loggfil väljas i "Filer".



Välj LOGP genom att trycka på MENY1-knappen, välj program med UPP/NER-knapparna. Displayen ändras så att "Tidskonstant", "Mättid" och "Loggintervall" kan ställas in.



Starta loggningen med ENTER-knappen. Swema 3000 loggar under vald mättid och sparar de loggade protokollen i en ny fil.

9. Visade måtenheter för olika mätprogram

Swema 3000 kan visa 2 måtenheter samtidigt på displayen. De måtenheter som visas på displayen varierar beroende på vilken givare som är ansluten och vilket mätprogram man har valt. För de flesta givare är det som visas det direkta mätvärdet från givaren men vid mätning med differenstryckgivare och varmtrådsanemometer finns det mätprogram som visar beräknade värden av det uppmätta mätvärdet från givaren.

Nedan är tabeller för redovisning vilka enheter som kommer visas på displayen för olika givare och dess mätprogram.

Differenstryckgivare:

Mätprogram	Enhet 1	Enhet 2
AP <small>Not 1</small>	m/s	Pa
APF <small>Not 1</small>	l/s eller m ³ /h	Pa
AS <small>Not 1</small>	m/s	Pa
DPF <small>Not 2</small>	l/s eller m ³ /h alt. Pa (om k = 0)	Pa
DPK	K-faktor	Pa
LOG <small>Not 3</small>	Pa	-
LOGP	m/s	Pa

Not 1: Hastighets- och flödesberäkning förutsätter användning av prandtlrör

Not 2: Om K-faktor är satt till "0.00" så kommer endast Pa visas på displayen och då på Enhets 1:s plats

Not 3: Om det är en Swema 3000md/mdH+ som har barometer och termoelement så kommer de mätvärdena även visas på displayen förutsatt att "Baro.T" är satt till "A" (se Meny 1) och att ett termoelement är anslutet.

Varmtrådsanemometer:

Mätprogram	Enhet 1	Enhet 2
AP	m/s	°C
APF	l/s eller m ³ /h	°C
AS	m/s	°C
ASF	l/s eller m ³ /h	°C
LOG	m/s	°C
LOGP	m/s	°C

Luftflödesstosar:

Mätprogram	Enhet 1	Enhet 2
Alla	l/s eller m ³ /h	°C

Draggivare:

Mätprogram	Enhet 1	Enhet 2
Alla	m/s	°C

Temperaturgivare:

Mätprogram	Enhet 1	Enhet 2
Alla	°C	-

Realtivfuktgivare:

Mätprogram	Enhet 1	Enhet 2
Alla	%RF	°C

10. Sparad data, Loggningar och Filer

För att öppna "Sparad data" eller "Loggningar" gå till MENY1.

Om något av dessa följande program har valts för mätning: AP, APF, AS, ASF, DPF, BP eller CO så fås åtkomst till "Filer" som är "Sparad data".

Om LOG eller LOGP har valts in så fås direkt åtkomst till "Filer" som är "Loggningar".

Sparad data / Loggningar

Öppna "Sparad data" eller "Loggningar" genom att flytta markören till dem med piltangenterna och tryck på ENTER eller VÄLJ. Växla mellan dina mätningar med UPP/NER-pilarna. För att skriva ut till PC tryck på Print. Ett långt tryck skriver ut alla sparade mätningar. Använd PC-programmen SwemaTerminal eller SwemaUSB. I "Sparad data" kan det tas bort mätningar eller hela filer genom att trycka på TA BORT. I "Loggningar" tas hela filen bort om TA BORT trycks in. Gå tillbaka till huvudmenyn med GÅ UR-knappen.

Filer

Filerna används till att gruppera mätningar. I "Filer" kan det väljas att starta en ny fil eller inspektera de sparade mätningarna i de olika filerna. Gå in i filer genom att flytta markören till "Filer" med UPP/NER-pilarna och tryck ENTER eller VÄLJ.

Växla mellan dina filer med UPP/NER-pilarna. När önskad fil har valts, tryck på GÅ UR. Mätningar eller loggningar kan därefter visas genom att gå till "Sparad data" eller "Loggningar", enligt beskrivningen ovan.

För att skapa en ny fil för "Sparad data", tryck ENTER i menyn "Filer". En ny fil för "Loggningar" skapas automatiskt när en ny loggning görs med LOG eller LOGP.

För att skriva ut en hel fil, tryck PRINT väl inne i menyn "Filer". Växla mellan filer med UPP/NER-pilarna. För att skriva ut alla filer håll PRINT nertryckt.

Det går att ta bort alla filer eller endast den sista filen. För att ta bort den sista filen, tryck TA BORT när den sista filen i "Filer" är vald. Välj "OK" för att ta bort filen eller "ALLA" för att ta bort samtliga filer. Om "OK" väljs töms den senaste filen, men nya mätningar sparas därefter i samma fil. Displayen visar då "Ny tom fil X". där X är numret på den fil som raderats. Om ytterligare en fil tas bort försvinner fil X helt och fil X-1 blir tom.

Tryck GÅ UR för att gå ur "Filer".

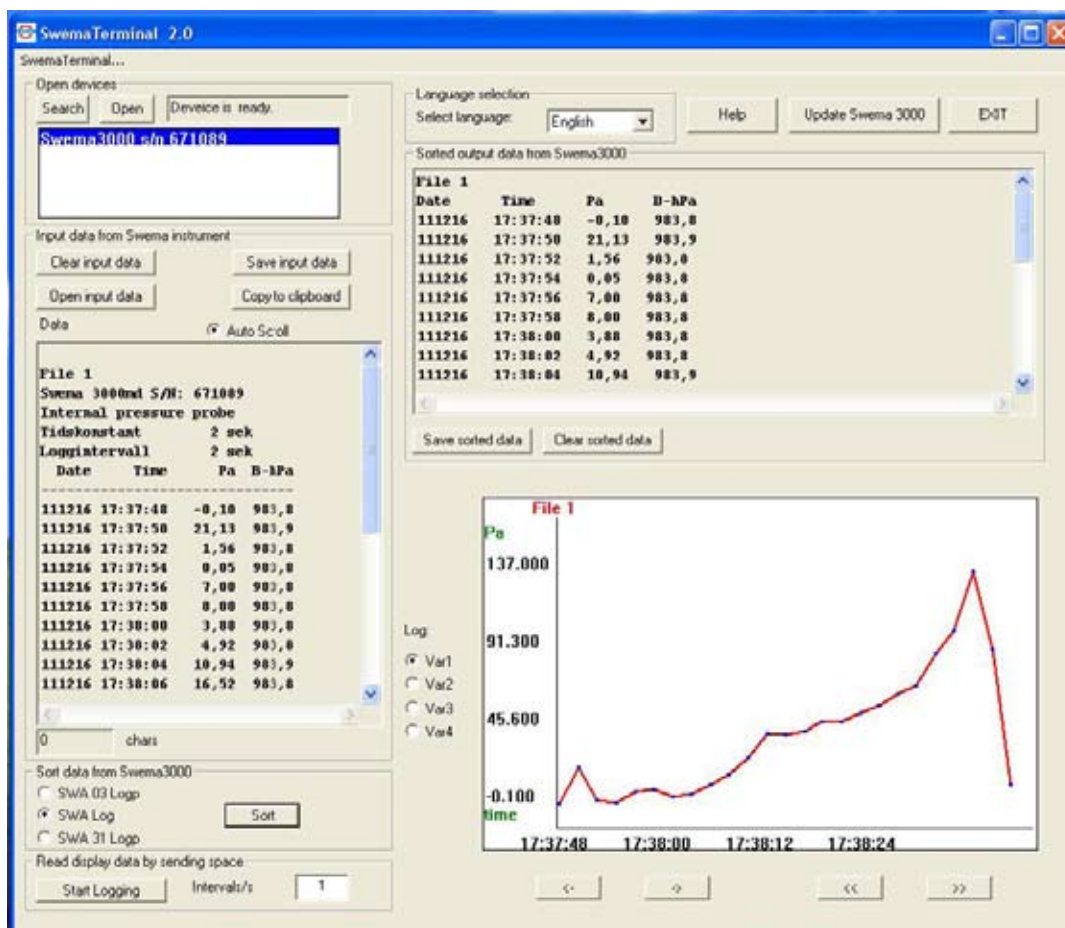
File 3	Log 3 of (3)
09-01-27	14:28:43
SWA 31	S/M: 385919
Barometer	1003 hPa
Med.hastighet	0,35 m/s
Max	2,02 m/s
Min	0,02 m/s
Std.avvikelse	0,49 m/s
Med.temperatur	24,9 °C
GÅ UR PRINT TABORT	

Öppna sparade mätningar eller loggfiler genom att flytta markören till "Sparad data" eller "Loggningar" med piltangenterna i MENY1.

File 1	Note 1 of (2)
04-01-01	00:01:42
SWF 2000	S/M: 671139
AF - Average Flow	
Fördröjning	2 sek
Mättid	2 sek
Barometer	993 hPa
Med.flöde	0,0 l/s
Max	0,0 l/s
Min	0,0 l/s
Std.avvikelse	0,0 l/s
Med.temperatur	23,8 °C
GÅ UR PRINT TABORT	

Skifta mellan dina mätningar med UPP/NER-pilarna.

11. SwemaTerminal 2 (PC-Program)



SwemaTerminal 2 är ett gratis PC-program som kan användas för att ladda ner och uppdatera programvara till Swema 3000, besök www.swema.se eller kontakta Swema för tillgängliga uppdateringar. SwemaTerminal 2 är tillgängligt för nedladdning på www.swema.se.

Följ instruktionen på www.swema.se och följ hur USB-drivrutinen skall installeras. Anslut sedan USB-kabeln mellan instrumentet Swema 3000 och datorn. Sätt på instrumentet, öppna MENY2 och ställ in "Kommunikation" på "USB". Starta sedan programmet SwemaTerminal 2. Först måste kontakt skapas med Swema 3000 genom att klicka på "Search" i SwemaTerminal 2, och "Swema 3000" visas i fönstret under. Klicka på knappen "Open", till höger om "Search"-knappen, och t.ex. "Device is ready" visar nu att Swema 3000 är kopplad till SwemaTerminal 2.

De sparade mätvärdena i Swema 3000 kan nu skrivas ut till datorn som beskrivet i kapitlet "Sparad data, Loggningar och Filer". Datan från instrumentet läses av och skrivs ut längst ner i t.ex. fönstret till vänster. T.ex. kan sedan sparas, kopieras till urklipp, eller rensas. Det är också möjligt att öppna tidigare sparad data. Datan kan även redigeras i detta fönster.

Den högra delen (sortering och grafer) i SwemaTerminal 2 kan användas till att sortera Log-filer och SWA03/31 Logp-filer. Rensa skärmen genom att klicka på "Clear input data". Välj sedan den fil som ska sorteras (välj mellan SWA Log, SWA03 Logp eller SWA31 Logp). Skriv först ut den Log- eller Logp-fil som valts och klicka sedan på "Sort".

Knappen "Start Logging" i vänster nedre hörn instruerar Swema 3000 att sända värdena på instrumentets display i det valda intervallet, lägsta intervall som kan väljas är 10Hz (0,1s).

Klicka "ENTER" på datorns tangentbord och kalibreringsprotokollet för den inkopplade sonden sänds till datorn.

Klicka "Space" på datorns tangentbord och de visade värdena kommer att skrivas ut.

Klicka "v" på datorns tangentbord och protokollet för instrumentet kommer att skrivas ut.

12. Tidskonstant och Filter

Swema 3000 mäter alltid kontinuerligt med en samplingsfrekvens på 40Hz. Tidskonstanten är dämpningen på visade värden.

Alla givare vid mätning i LOG och LOGP (gäller alltid för tryckgivare)

Displayen visar medelvärdet från uppmätta värden under vald tidskonstant (rektangulärt filter). Tryckgivarna har ett rektangulärt filter med undertryckning av brus vid låga tryck, dvs brusreducering. Vid loggning med LOG och LOGP så får alla prober rektangulärt filter, tryckgivarna behåller brusreducering.

Brusreducering: För differenstryck under 0,4Pa eller tidskonstant på 0.25 sekunder, så är den verkliga tidskonstanten 4 sekunder.

Under 0.4Pa och om tidskonstanten är satt mellan 0.5 - 8 sekunder, så är den verkliga tidskonstanten 8 sekunder.

Alla givare när mätning inte sker i LOG och LOGP (förutom tryckgivare)

De uppmätta värdena filtreras (Bessel) innan de visas på displayen. Efter en period på en tidskonstant så visas 90% av ändring mot slutvärdet. Efter 1,5 tidskonstant visas 99% av ändring mot slutvärdet. Efter 1,8 tidskonstant så visas 99.9% av ändring mot slutvärdet.

Generellt

Displayens värde uppdateras två gånger per sekund utom när tidskonstanten är 0.25 eller 0.1 sekund då displayen uppdateras med 0.25 respektive 0,1.

De visade värdena används också till att beräkna medel, max, min och standardavvikelse i AP, APF, DPF, LOG och LOGP mode.

I CO mode används alltid 0.1 sekunds värde för att göra dessa beräkningar. (oberoende av vad tidskonstanten är satt till)

13. Displayvisning och sparning av mätvärde

Små & stora siffror

I mätläge kan både stora och små siffror användas. Stora siffror visas normalt men ibland går displayen över och visar små siffror UPP-/NER-pilarna. Små siffror visas när tidskonstanten är inställd på 0,1 sekunder samt när heltal inte får plats, dvs vid positivt heltal med fler än 5 siffror eller negativ heltal med fler än 4 siffror.

Antal decimaler

Antal decimal som visas i displayen är enligt det val som görs i Meny 2 tills en femte siffra behövs, då försvinner en decimal eftersom displayen bara kan visa 4 siffror i normalläge. Vid sparning av mätvärdet så sparas samma antal decimaler som det var under visningen.

Sparing av mätvärden (APF & DPF)

Om Swema 3000 med inbyggd barometer och termoelement (Swema 3000d & Swema 3000md) används blir värdena i medel, max & min beräknade utifrån vad temperaturen och barometern var vid varje enskild mätpunkt. Om man sedan sparar mätvärdena så sparas endast medelvärdet av temperaturen och lufttrycket. Medelvärdena används sedan för att korrigera värdena som visas i protokollet.

14. Teknisk data

Mätosäkerheten för varje givare är mätosäkerheten tillsammans med Swema 3000. Mätosäkerheten för varje givare innehåller alltså mätosäkerheten för Swema 3000, utbyttbarheten, kalibreringen, temperaturberoendet, hysteresen och repeterbarheten.

Användaren ska korrigera mätningarna med korrigeringarna i kalibreringsbeviset för att uppnå uppgiven mätosäkerhet. Mätosäkerheten anges med 95% täckningssannolikhet.

Swema 3000:

Arbetsområde Swema 3000:	0...+50°C
Minneskapacitet anteckningsbok - loggbok:	ca 1600 protokoll eller ca 14 000 mätpar eller 20 000 enskilda mätvärden.
Utbyttbarhetens noggrannhet: grannhet.	Försumbar i förhållande till givarnas noggrannhet.
Digital utsignal:	RS232, skicka : instrumentet ger då displayens mätvärde (stora siffror). (max överföring: 4 gånger per sekund). Finns även USB.
Analog utsignal:	kan fås med hjälp av extern kabel för samtliga Swema 3000 givare. Signal kan även fås på den interna tryckgivaren hos Swema 3000md och Swema 3000mdH+.
Batteri:	2 x 1,5V AA
Batterilivslängd med SWA 31/32, 1 m/s:	13 timmar med NiMH, 17 timmar med Alkaline. För kontinuerlig drift använd 220V adaptorn 764.610
Batterilivslängd med bakgrundsbelysning på:	5,5 timmar med NiMH, 8,5 timmar med Alkaline.
Kalibrering:	Swema 3000 rekommenderas var 5:e år. Swema 3000d rekommenderas var 2:a år. Swema 3000md rekommenderas årligen.
Endast Swema 3000d art.nr. 764.201, Swema 3000md art.nr 764.202 &	Barometer 600...1200hPa, ±2,5hPa Termoelement (Typ-K) -270...1370°C

Draggivare, SWA 03:

Mätområde hastighet:	0,05...3,00 m/s vid + 15...+ 30°C
Mätosäkerhet vid 23°C:	±0,03 m/s vid 0,05...1,00 m/s ±3 % avläst värde vid 1,00...3,00 m/s
Mätosäkerhet vid 15...30°C:	±0,04 m/s vid 0,05...1,00 m/s ±4 % avläst värde vid 1,00...3,00 m/s
Mätområde temperatur:	+ 10...+ 40°C
Noggrannhet:	±0,1°C vid 10...+ 40°C
Mätmedia:	Inte kondenserande, inte fuktig luft, mindre än 80% relativ fukt, icke aggressiva gaser
Kalibrering:	Rekommenderas var 6:e månad.

Lufthastighetsgivare, SWA 31/32:

Ø8mm vid toppen, Ø10mm första steget på teleskophandtaget

Mätområde hastighet:

0,1...10 m/s, option 10...30 m/s vid -10...+45°C

Mätmedia:

Inte kondenserande, inte fuktig luft, mindre än 80% relativ fukt, icke aggressiva gaser

Mätosäkerhet

Vid 23°C ± 3°C:

0,03 m/s vid 0,1...0,4 m/s

0,04 m/s vid 0,4...1,33 m/s

3% av avläst värde vid 1,33...30 m/s

Vid -10°C...+40 °C:

0,05 m/s vid 0,10...1,10 m/s

4,5 % av avläst värde vid 1,10...30 m/s

Mätområde temperatur:

-20...+80°C

Mätosäkerhet:

± 0,3°C vid 23°C

± 1,0°C -20...+80°C

Kalibrering:

Rekommenderas var 12:e månad.

Tryckgivare:

	Swema 3000md	Swema3000mdH+	SWA 10	SWA 07
Mätområde	-300... 1500 Pa	± 10 000 Pa	-300... 1500 Pa	± 7 000 Pa utgången modell
Noggrannhet vid 20°C	±0,3% avläst värde, lägst ±0,3Pa	±1% avläst värde, lägst ± 0,4 Pa	±1% avläst värde, lägst ±0,3Pa	Efter nollställning: ±0,3Pa ±2% avläst värde
Max belastning	± 20 000 Pa	± 50 000 Pa	± 50 000 Pa	± 35 000 Pa
Tempberoende:	0,2 Pa/°C	0,2 Pa/°C	0,2 Pa/°C	0,4 Pa/°C
Arbetstemperatur:	0... 50°C			
Långtidsstabilitet Nollpunkt:	0,1 %FSO/år			
Fullt mätområde:	0,1 %FSO/år			
Mätmedia	Ej kondenserande eller fuktig luft, <80% relativ fukt, inga aggressiva gaser.			
Kalibrering	Rekommenderas var 12:e månad			

Temperaturgivare (SWA givare):

Mätområde (beroende på givare):

Mätstos, SwemaFlow 125 (utgången modell)

Mätområde flöde:	2-125 l/s (7 - 450 m ³ /h). Instrumentet visar alltid noll om flödet är lägre än 2 l/s (7m ³ /h).
Mätmedia:	Inte kondenserande, inte fuktig luft, mindre än 80% relativ fukt, icke aggressiva gaser
Mätosäkerhet:	ca ±3 % av avläst värde, dock aldrig bättre än ±1 l/s.
Mätområde temperatur:	-10...+50 °C
Mätosäkerhet Vid 20°C:	± 0,3 °C
-10...+50 °C:	± 0.5 °C

Kalibrering: Rekommenderas var 6:e månad

SwemaFlow 125 innehåller uppladdningsbara batterier av typen nickel-metallhydrid (NiMH). Ett fulladdat batteri räcker en normal arbetsdag. Detta styrs dock av vilka flöden som mäts, ju större flöde desto högre förbrukning.

Varning om att batteriet håller på att ta slut.

När batteriet håller på att ta slut i SwemaFlow 125 börjar batterisymbolen på Swema 3000 att blinka. När batteriet är helt slut stängs Swema 3000 av automatiskt.

Ladda batteriet, laddas när det är passande.

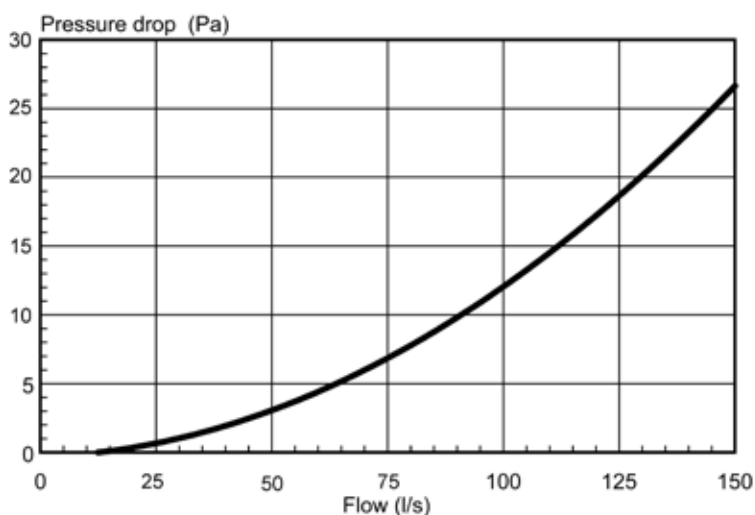
Vid laddning av batteriet ska den medföljande laddaren till SwemaFlow 125 användas. Att använda andra laddare innebär risk för fara. Anslut först laddaren till vägguttaget och sedan till SwemaFlow 125, en röd lampa tänds då bredvid kontakten på SwemaFlow 125. Om den röda lampan börjar blinka direkt skall kontakten dras ut och anslutas igen. När batteriet är uppladdat börjar den röda lampan att blinka.

Om Swema 3000 är ansluten till SwemaFlow 125 ska Swema 3000 vara avstängd när den laddar SwemaFlow 125.

Batteriet är skyddat av en elektrisk krets som gör det möjligt att ladda batteriet som det passar utan att skada det. Det tar ca 1 timme att ladda batteriet fullt när det är tomt.

Vid laddning bör instrumentets temperatur ligga mellan 10 - 45 °C.

När batteriet i Swema 3000 håller på att ta slut börjar batterisymbolen att lysa med ett fast sken. När batteriet är helt slut stängs Swema 3000 av automatiskt.



Mätstos, SwemaFlow 65 (utgången modell):

Mätområde flöde:	2-65 l/s (7 - 230 m ³ /h). Instrumentet visar alltid noll om flödet är lägre än 2 l/s. Över 65 l/s blinkar siffrorna på displayen – värdet är då osäkert.
Mätmedia:	Inte kondenserande, inte fuktig luft, mindre än 80% relativ fukt, icke aggressiva gaser
Mätosäkerhet vid	
2...65 l/s vid 18...25°C:	±4% avläst värde, dock inte bättre än ± 1 l/s
2...30 l/s vid -10...40°C:	±4% avläst värde, dock inte bättre än ± 1 l/s
30...65l/s vid 0...40°C:	±6% avläst värde, dock inte bättre än ± 1 l/s
Kalibrering:	Rekommenderas var 6:e månad

SwemaFlow 65 har uppladdningsbara NiMH-batterier. Ett fulladdat batteri räcker en normal arbetsdag. Höga flöden förkortar tiden. När batteriet är tomt blinkar batterisymbolen på Swema 3000 och den röda lysdioden på SwemaFlow 65 slocknar. Swema 3000 stängs av när batteriet i SwemaFlow 65 är helt urladdat. Ladda med medföljande laddare. (ANSMANN ACS 410) Laddtid ca 3 timmar. (- kopplas till stiftet i mitten.) Det går att ha laddaren inkopplad längre tid eller ladda batteriet innan det är urladdat utan att skada batteriet. Vid laddning bryts kontakten mellan batteri och kretskort och det går inte att mäta.

Mätstos, SwemaFlow 2000 (utgången modell):

Mätområde flöde:	4 - 900 l/s (15 - 3240 m ³ /h). Instrumentet visar alltid noll om flödet är lägre än 4 l/s.
Temperaturområde:	-10...50°C
Mätmedia:	Inte kondenserande, inte fuktig luft, mindre än 80% relativ fukt, icke aggressiva gaser
Mätosäkerhet:	ca ± 4% avläst värde, dock inte bättre än ± 1 l/s ± 0,3°C vid 20°C, ± 0,5°C vid -10...50°C
Kalibrering:	Rekommenderas var 6:e månad
Laddtid batteri:	Ca. 2 timmar
Batteriet:	Samma laddare som SwemaFlow 125. Se sidan 42.

Relativ Fukt & Temperatur:

Mätområde fukt:	0...100% Relativ Fukt
Kalibrering:	Rekommenderas var 12:e månad
Beräkningar:	Daggpunkt och vatteninnehåll (g vatten / kg torr luft)

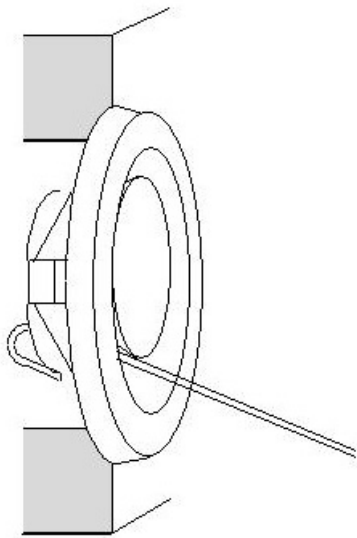
Analog kabel med utsignal

Analog kabel med en voltsignal för varje Swema 3000 givare. Ger också utsignal för den inbyggda differenstrycksgivaren i Swema 3000md och Swema 3000mdH+. Samma kabel passar för alla givare. Ansluts till Swema 3000 vänstra kontakt. Andra ändan har lösa kabeländar.

Swema3000md, SWA10:	1mV/Pa, 1,0V = 0Pa
Swema3000mdH+, SWA07:	0,1mV/Pa, 1,0V = 0Pa
SWA31:	100mV/m/s, 5...10mV = 0m/s
SWA03:	1V/m/s, 5...10mV=0m/s
SWA temperatur:	10mV/°C, 1,0V=0°C
Pt100-givare:	1mV/°C, 1,0V=0°C
CO2-kabel:	1mV/ppm, 5...10mV=0ppm
SwemaFlow 65, 125, 2000	10mV/l/s, 5...10mV=0l/s
Fukt-givare:	10mV/%RF, 5...10mV=0%RF

15. Teori

15.1 K-faktor beräkning



Använd K-faktorn för att beräkna luftflödet.

Det vanligaste sättet att beräkna flödet är $q = k \sqrt{\Delta P}$ och det är så Swema 3000 beräknar.

Vissa leverantörer beräknar korrektionsfaktorn enligt formeln: $q = \sqrt{I_k \Delta P}$

I dessa fall måste det beräknas: $k = \sqrt{I_k}$ Slå in det beräknade k i Swema 3000.

Om ingen K-faktor är angiven av leverantören kan värdet beräknas från tryckfallsdiagram enligt formeln:

Gör så här: $q = k \sqrt{\Delta P} \rightarrow k = q / \sqrt{\Delta P}$.

Gå in i diagrammet för t.ex.:

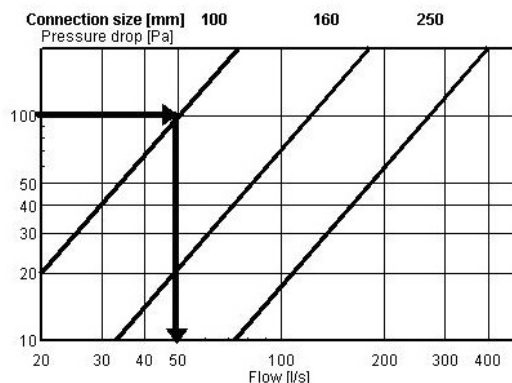
$\Delta P = 100 \text{ Pa} \rightarrow \sqrt{\Delta P} = \sqrt{100} = 10$

Så för $\text{Ø } 100 \rightarrow 100\text{Pa}$ motsvarar 50 l/s

Använd sambandet ovan för k: $k = 50/10 \rightarrow 5,0$

I detta fallet blev K-faktorn 5,0. Ställ in $k=5,0$ i Swema 3000 för att få flödet direkt i l/s, m³/h eller CFM.

Om diagrammet inte går till 100 Pa, välj då t.ex. 25 Pa ($\sqrt{25} = 5$)



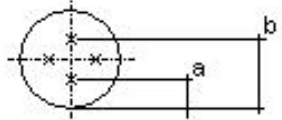
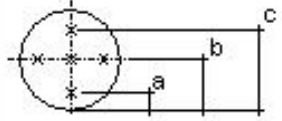

15.2 Nödvändiga raksträckor före och efter mätplan

(Enligt EN 16211 Fältmetoder för mätning av luftflöden)

	Runda kanaler	Rektangulära kanaler
Före mätplan	$a \geq 5 \times D$	$a \geq 6 \times Dh$
Efter mätplan	$a \geq 2 \times D$	$a \geq 2 \times Dh$

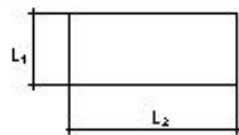
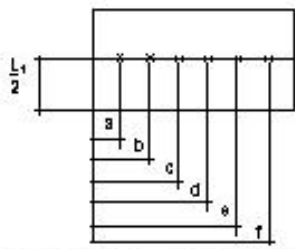


Dh= Hydralisk diameter (diameter från hörn till hörn för rektangulära kanaler)

15.3 Rekommenderade mätpunkter kanalmätning

Nominell diam = D [mm]	Mätplan	a	b	c	d
100 } 125 } ¹⁾ 160 }	 $b=0.71D$ $a=0.29D$	29 36 46	71 89 114		
200 250 315 400	 $c=0.9D$ $b=0.5D$ $a=0.1D$	20 25 32 40	100 125 160 200	180 225 283 360	
500 630 800 100 1250	 $d=0.957D$ $c=0.71D$ $b=0.29D$ $a=0.043D$	22 27 34 43 54	145 185 230 290 360	355 445 570 710 890	478 603 766 957 1196

¹⁾ Prandtlrörets diameter bör inte överstiga 1/30 av kanaldiametern.
Vid kanaldimensioner < 200 mm bör prandtlrör med diameter 3-4 mm användas.

Rektangulärt tvärsnitt: ^{*}) Stående kanal [$L_1 > L_2$] $\Rightarrow k_Q = 0.94$
Liggande kanal [$L_1 < L_2$] $\Rightarrow k_Q = 0.98$
Kvadratisk tvärsnitt $\Rightarrow k_Q = 0.96$

		Enligt ny kanalstandard SIS 82 72 04												
Två dim områden för L_2		I $150 < L_2 \leq 300$ II $400 < L_2 \leq 2000$												
För område I gäller att:		$a = 0.08L_2$, $b = 0.43L_2$, $c = 0.57L_2$, $d = 0.92L_2$												
För område II gäller att:		$a = 0.060L_2$, $b = 0.235L_2$, $c = 0.430L_2$, $d = 0.570L_2$, $e = 0.765L_2$, $f = 0.940L_2$												
Tre mätfall för kanalhöjden L_1 :														
1 $100 < L_1 \leq 400$		2 $400 < L_1 \leq 800$												
														
		3 $800 < L_1 \leq 2000$												
														
För mätfallen 1, 2 och 3 erhålls då följande mätpunktspacering beroende på kanalbredden L_2														
L_2	150	200	250	300	400	500	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000
a	13	16	20	25	25	30	35	50	60	70	85	95	110	120
b	65	85	110	130	95	120	140	190	235	280	330	375	420	470
c	85	115	140	170	170	215	260	345	430	515	600	690	775	860
d	137	184	230	275	230	285	340	455	570	685	800	910	1025	1140
e	—	—	—	—	305	380	460	610	765	920	1070	1225	1380	1530
f	—	—	—	—	380	470	565	750	940	1130	1314	1505	1690	1880

15.4 k_2 -faktor värden

K_2 -faktor värden som används i Swema 3000:

Prandtlrör

Cirkulära kanaler:

$$\emptyset \leq 160 \text{ mm} \gg k_2 = 0.89$$

$$160 < \emptyset \leq 400 \text{ mm} \gg k_2 = 0.95$$

$$400 < \emptyset \leq 1250 \text{ mm} \gg k_2 = 0.98$$

Rektangulära kanaler:

$$\text{Höjd} > \text{Bredd} \gg k_2 = 0.94$$

$$\text{Höjd} < \text{Bredd} \gg k_2 = 0.98$$

$$\text{Höjd} = \text{Bredd} \gg k_2 = 0.96$$

Enligt EN 16211, Fältmetoder för mätning av luftflöden

Varmtrådsanemometer

Cirkulära kanaler:

$$\emptyset \leq 160 \text{ mm} \gg k_2 = 0.92$$

$$160 < \emptyset \leq 400 \text{ mm} \gg k_2 = 0.96$$

$$400 < \emptyset \leq 1250 \text{ mm} \gg k_2 = 0.98$$

Rektangulära kanaler:

$$\text{Höjd} > \text{Bredd} \gg k_2 = 0.94$$

$$\text{Höjd} < \text{Bredd} \gg k_2 = 0.98$$

$$\text{Höjd} = \text{Bredd} \gg k_2 = 0.96$$