



Lindab **Flödes- och tryckmätare** **PC 410**

Bruksanvisning

Content

1	Allmän information	3	6.12	Alternativet "Inställning"	47
1.1	Information om bruksanvisningen	3	6.13	Alternativet "Spara mätningar"	49
1.2	Anmärkingar	3	7	Alternativet "Datahantering"	50
1.3	Användningsområden	3	7.1.1	Spara kundregistreringar	50
1.4	Grundutrustning	4	7.1.2	Skapa en ny kundmapp	51
1.5	Transport	4	7.2	Alternativet "Datahantering"	52
1.6	Kassering	4	7.3	Dataöverföring med dator eller bärbar dator	52
1.7	Kontakt	4			
2	Specifikationer	5	7.4	Dataregistrering	52
2.1	Uppmätta värden	5	8	Felsökning	52
2.2	Beräknade värden	6	9	Underhåll	53
2.3	Dataloggare	6	9.1	Underhållsarbete	53
2.4	Tekniska data	8	10	Garanti och service	53
3	Komponentbeskrivning	8	10.1	Garanti	53
3.1	Basenhet	8	11	Tillbehör	54
3.2	Sonder och komponenter	10	12	Försäkrans om överensstämmelse	55
3.3	Funktion	12	13	Lindab-återförsäljare	55
3.4	Driftläge	13			
3.5	Display och knappar	13			
4	Kom igång	15			
4.1	Kontrollera batteristatus	15			
5	Manövrering	17			
5.1	Slå på mätaren och självtest	17			
5.2	Mätning	17			
5.3	Att använda tryckmätaren	18			
6	Mätlägen i huvudmenyn	20			
6.1	Val av huvudmeny	20			
6.2	Alternativet "Luftflöde (k-värde)"	21			
6.2.1	Teoretisk bakgrund	21			
6.2.2	Anslutning av mätaren till ventilen	23			
6.2.3	Att utföra testet	24			
6.3	Alternativet "K-värdesmatchning"	26			
6.4	Alternativet "Luftflöde (pitotrör)"	28			
6.4.1	Mätning av luftflödet (pitotrör)	28			
6.4.2	Stödpunktsmätningar	29			
6.5	Alternativet "Luft hastighet"	32			
6.5.1	Mätning av lufthastighet	32			
6.5.2	Teoretisk bakgrund	33			
6.6	Alternativet "4 Pa-test"	34			
6.7	Alternativet "Värmekontroll" (energianvändningskontroll)	37			
6.8	Alternativet "Volym"	42			
6.9	Alternativet "U-värde"	45			
6.10	Alternativet "Diagram/registrering"	46			
6.11	Alternativet "Skriv ut"	47			

1. Allmän information

1.1 Information om bruksanvisningen

Du kan med hjälp av denna bruksanvisning använda PC 410 på ett säkert sätt. Spara denna bruksanvisning för framtida bruk.

PC 410 flödes- och tryckmätare ska användas av kvalificerad personal och endast för avsett ändamål.

Inget ansvar tas för skador som uppkommer till följd av att anvisningarna i denna bruksanvisning inte följs.

1.2 Anmärkningar



VARNING!

Om denna varning inte följs finns risk för personskada eller dödsfall.



VIKTIGT!

Om denna anmärkning inte följs kan enheten få bestående skador.



OBS!

Bra att veta

1.3 Användningsområden

Mätaren kan användas för mätning av differenstryck, luftflöde, flödes hastighet och temperatur samt för registrering av fuktighet och omgivande tryck. Den är speciellt framtagen för följande ändamål:

- Acceptanskontroll av ventilationssystem enligt DIN EN 12599.
- 4 Pa-test för att kontrollera tillgången på förbränningsluft.
- Mätning av ventilationsförlust och ytförlust.
- Flödestryck, installationstryck, absolut tryck, stråltryck.
- Flödesmätning i ventilations- och rökkanaler.
- Dataloggare.

1.4 Grundutrustning

Enhet	Komponenter
PC 410	Flödes- och tryckmätare med batterier
	Bärrem
	Silikonslang, 6 m
	Gummislang, 1,5 m
	Plastlåda

1.5 Transport



VIKTIGT!

Felaktig transport kan skada instrumentet.

Transportera alltid instrumentet i den medföljande förvaringslådan för att förhindra skador. Tryckkontakten måste skyddas av ett skyddslock.

Lådan medföljer, men kan också köpas separat.

1.6 Kassering



Elektronisk utrustning får inte slängas tillsammans med hushållsavfall, utan ska kasseras i enlighet med gällande lagbestämmelser.

Defekta batterier som har tagits ur enheten kan lämnas till vårt företag, till återvinningsstationer eller till försäljningsställen av nya batterier eller lagringsbatterier.

1.7 Kontakt

Kontakta din lokala Lindab-återförsäljare eller skicka tekniska frågor via e-post: sve.lindab.se

2. Specifikationer

2.1 Uppmätta värden

Beteckning	Data
Mätområde	±100 hPa
Noggrannhet	< 3 % av avläst värde, om värdet är < ±10 Pa, annars bättre än ±0,3 Pa
Upplösning	0.1 Pa vid -1100 hPa till +1100 hPa, annars 1 Pa

Mätning av mycket låga tryck

Beteckning	Data
Mätområde	±100 hPa
Noggrannhet	< 3 % av avläst värde, om värdet är < ±10 Pa, annars bättre än ±0,3 Pa
Upplösning	± 0,01 Pa

Intern temperaturmätning

Beteckning	Data
Mätområde	-20 °C to 60°C
Noggrannhet	< ± 1 °C
Upplösning	0.1°C

Extern temperaturmätning

(tillval, till exempel med en temperaturmätningstång eller en särskild yttemperatursond)

Beteckning	Data
Mätområde	2 canals, -20.0 °C to +800.0 °C
Noggrannhet	< ± 2 °C vid 0°C till 133°C, annars 1,5 % av värdet enligt direktivet EN 50379-2
Upplösning	0.1°C

Fuktmätning (endast AF-version)

(inbyggd fuktgivare)

Description	Data
Mätområde	0 % till 100 % RF (relativ fuktighet), ickekondenserande
Noggrannhet	< ±2 % RF, i mätområdet 0 till 90 % RF, annars < 3 % RF
Upplösning	0.1 % RF

Mätning av omgivande tryck

(endast AF-version med fuktgivare)

Description	Data
Mätområde	±300 hPa, annars 1100 Pa
Noggrannhet	< ± 1.5 % hPa av avläst värde
Upplösning	0.1 hPa


2.2 Beräknade värden

Variabel	Beräkning
Tryckenheter	hPa, Pa, mmH ₂ O, PSI, in _{wc} , bar, mbar Konvertering enligt gängse konverteringsregler
Temperaturenheter	°C, °F Konvertering enligt gängse konverteringsregler

Lufthastighet

Beteckning	Data
Mätområde	0,3 m/s till 120 m/s
Upplösning	0,01 m/s
Kontinuerlig densitetskorrektio	automatisk, med temperatursignal

2.3 Dataloggare

Beteckning	Data
Omfång	9999 mätningar, var och en med uppmätt värde för tryck och fuktighet (tillval) och tre temperaturvärden (om givarna för omgivningstemperatur är anslutna), kan lagras i det interna minnet. Användaren kan ställa in registreringsintervallet på mellan 1 sekund och 24 timmar.
USB-gränssnitt för överföring av data till dator	Kontinuerlig data online, redan vid registreringstillfället
Inställbart registreringsintervall	Provtagningsintervallet kan ställas in på mellan 1 sekund och 24 timmar.
 OBS! Se till att mätaren är ansluten till elnätet eller att batterierna är laddade.	

2.4 Tekniska data

Beteckning	Data
Strömförbrukning	4 laddningsbara AA-batterier eller 4 AA-engångsbatterier på 1,5 V
Gränssnitt	- driftläge: ca 60 mA, - avstängt läge och registreringsläge: ca 45 µA för klocka och processor USB- (COM-port), dataöverföring till dator Data kan överföras direkt från mätaren till termoskrivaren TD 600.
Förvaringstemperatur	-20 °C till +60 °C
Arbetstemperatur	5 °C till +40 °C
Vikt	ca 365 g med batterier och inbyggd magnet
Mått	80 × 550 × 60 mm
Datum och tid	Datum och tid anges i mätrapporten
Internminne	2 MB

3. 3 Komponentbeskrivning

3.1 Basenhet

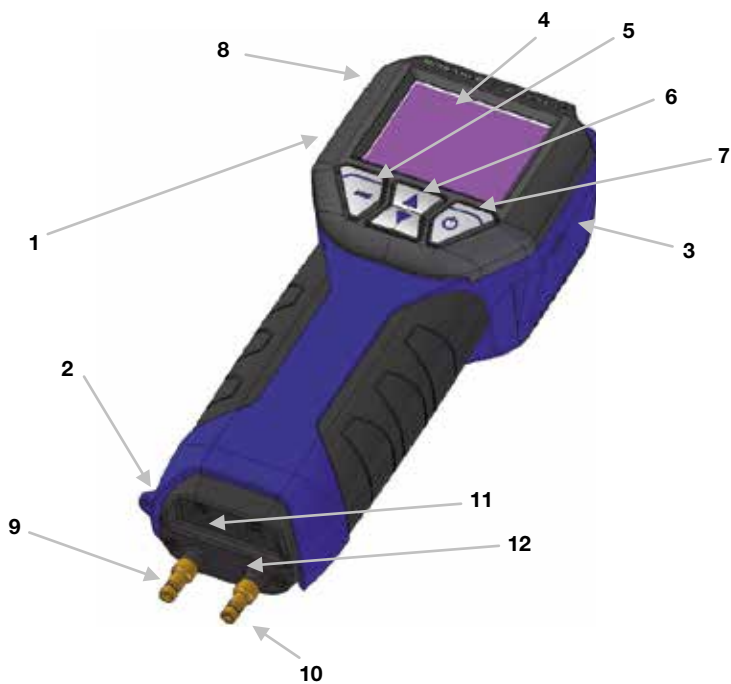



Fig. 1: Översikt

Nummer	Part
Del	Mini USB-port
2	Anslutning för skyddslock
3	Strömuttag
4	Färgdisplay
5 ESC knapp	Sammanhangsberoende ESC (Escape)  OBS! Genom att hålla denna knapp nedtryckt öppnas huvudmenyn.
6 Pilknappar	Funktionen ändras utifrån sammanhanget. Bläddra upp och ner.
7 ENTER och På/av-knapp	a) Bekräfta inställningen. b) Knappens funktion ändras utifrån sammanhanget. c) Tryck och håll nere knappen i 3 sekunder för att stänga av enheten.
8 Infrarött gränssnitt	Termoskrivare för att skriva ut mätrapporten.
9 Övertryckskontakt (+)	Huvudanslutning
10 Undertryckskontakt (-)	Referenskontakt för mätning av differenstryck och kontakt för statistiskt tryck för pitotröret typ S.
11, 12 14	Standarduttag för temperatursonder NiCr-Ni. Batterilucka (på baksidan i Fig. 1). Det finns diffusionsöppningar för intern registrering av fuktigheten och temperaturen på baksidan av PC 410. Den interna temperaturmätningen är nödvändig för tryckgivarens temperaturkompensering.

3.2 Sonder och komponenter



Fig.2: Pitotrör typ S

Pitotrör typ S för mätning av flödes hastigheten (se avsnitt 6.5) och luftflödet (se avsnitt 6.2).

- Sätt i kontakten för pitotröret typ S i uttag 11 (Fig.1) på PC 410.
- Anslut typ S pitotrörets övertryckssläng (vänd mot flödet) till övertryckskontakten (+) (Fig. 1, del 9) och undertrycksslängen till undertryckskontakten (-) (Fig. 1, del 10).



Fig.3: Kapillär rör

Flexibelt kapillär rör

För 4 Pa-testet behövs två flexibla kapillär rör.



Fig.4: Anslutning av temperaturmätningstångar

Två temperaturmätningstångar kan anslutas samtidigt.

- Sätt i kontaktarna för temperaturmätningstångarna i uttag 11 och 12 (Fig.1) på PC 410.

Temperaturen från mätaren som är ansluten till uttag 11 kommer att visas på displayen som T1 och temperaturen från mätaren som är ansluten till uttag 12 kommer att visas som T2.



OBS!

Alla termoelement typ K kan anslutas till uttag 11 och 12.



Fig.5: Anslutning av en särskild yttemperatursond för mätning av värmegenomgångskoefficienten.

Anslutning av en särskild yttemperatursond för mätning av värmegenomgångskoefficienten (se avsnitt 6.9). Två särskilda yttemperatursonder kan anslutas samtidigt.

- Sätt i kontaktarna för temperaturmätningstångarna i uttag 11 och 12 (Fig.1) på PC 410.

3.3 Funktion

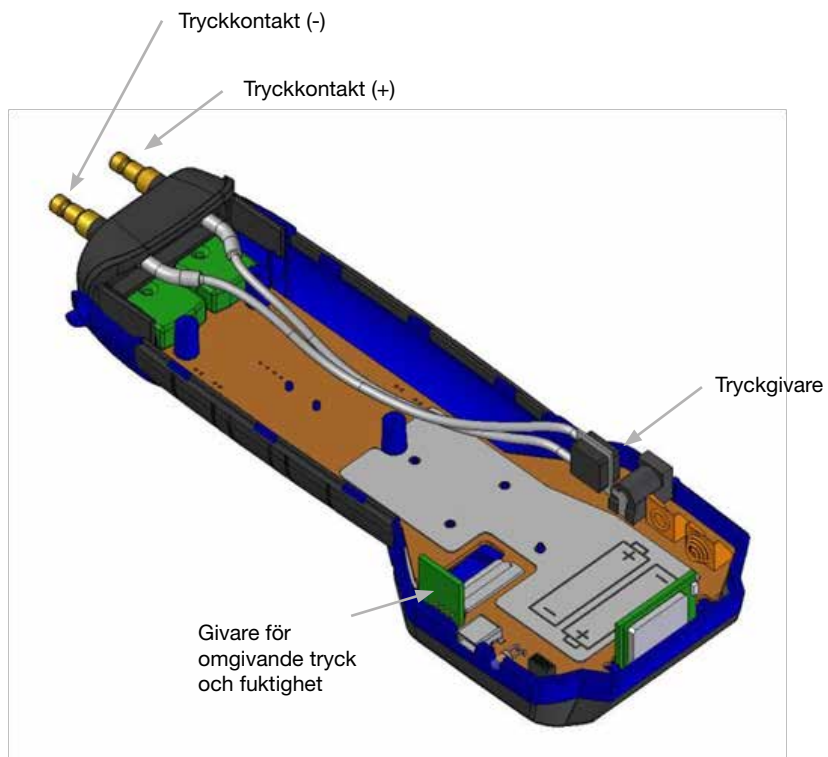


Fig.6: Mätarens invändiga konstruktion

3.4 Driftläge

Flödes- och tryckmätaren PC 410 är en multimeter med hög precision för mätning av differenstryck, volymflöde och temperatur samt registrering av fuktighet och omgivande tryck. (Dessa två funktioner finns endast i AF-versionen). Tack vare dess extremt höga precision kan mätaren mäta även mycket låga tryck. Den är därför perfekt för att fastställa lufthastighet, gstryck, volym, spänning och rökgastemperatur. Ett maximalt mätområde på upp till 100 hPa och ett sprängtryck på 0,75 bar ger tillräckligt hög säkerhetsnivå även för områden med högt tryck.

3.5 Display och knappar



1. PC 410 har en 2,4 tums färgdisplay.
2. Med OLED-teknik kan displayen avläsas från nästan alla vinklar.
3. Det finns fyra knappar under displayen för att manövrera PC 410.

Fig.7: Display och knappar

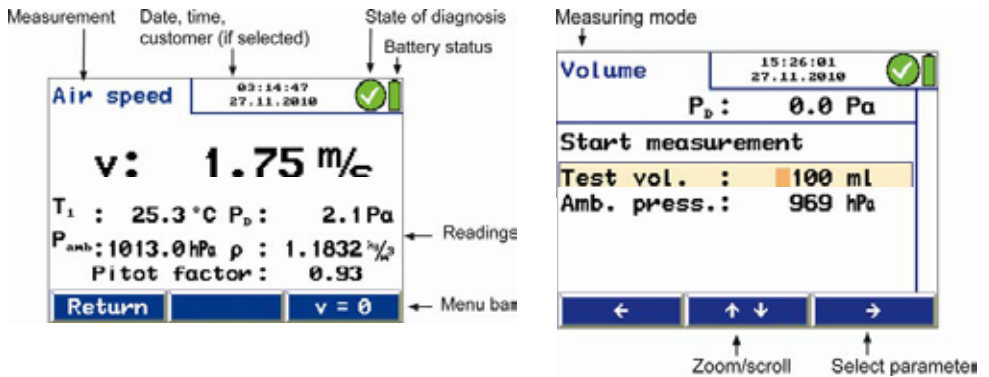


Fig.8: Displayinformation

Displayen är uppdelad i status, meny och avläsning.

Vald uppgift visas i vänstra statusdelen.

– Datum och tid, kund (om vald), status för systemdiagnos och batterinivå visas i den högra statusdelen.

Avläsningsdelen visar avläsningar eller menyalternativ.

Menyn finns längst ner på displayen. Den består av tre funktionsknappar.

Version AF (med invändig givare för omgivande tryck och fuktighet): Värdena anges i menyn "Tryckmätning".

4. Kom igång

4.1 Kontrollera batteristatus



Fig.9: Batteriernas placering i PC 410

När enheten är påslagen visas batterinivån i det övre högra hörnet av displayen. Fulladdade batterier visas som en helt grön batterisymbol. En tom röd symbol indikerar urladdade eller tomma batterier. När batterierna är nästan tomma dämpas bakgrundslyset. Varningen "ladda batterierna" visas. Avsluta mätningen så snart som möjligt om detta sker.



VARNING!

Felaktig användning av batterier kan orsaka skada!

Utsätt aldrig batteriet för eld eller höga temperaturer. Explosionsrisk!

Vätska kan läcka ut från batterier till följd av felanvändning. Rör aldrig vätskan. Skölj med vatten om du kommer i kontakt med vätskan. Om du har fått vätska i ögonen ska du skölja med vatten och uppsöka läkare så snart som möjligt.



VARNING!

Risk för elektriska stötar!

Rör aldrig strömkällan med våta händer!

Skydda strömkällan mot vatten och fukt!

Koppla inte ur laddaren genom att dra i kabeln!

Använd inte strömkällan om spänningsskruven för laddaren och uttaget inte överensstämmer!

Batterierna kan laddas även när de sitter i mätaren.



OBS!

Mätningar kan göras även när batterierna laddas.



VIKTIGT!

– Se till att laddningsbara batterier sitter i mätaren innan du laddar. Försök aldrig att ladda engångs-batterier.

Använd 4 stycken laddningsbara AA-batterier.

– Använd endast den laddare som medföljer enheten.



Fig.10: Öppna batteriluckan.

Hur man laddar batterierna:

- Innan du kopplar in laddaren i uttaget ska du ansluta den till laddningsanslutningen på PC 410 (Fig.1, del 3)

Vanliga AA-laddare kan användas för extern laddning när batterierna inte sitter i mätaren.

- Öppna batteriluckan för att ta ut batterierna ur mätaren genom att trycka på haken och samtidigt skjuta på batteriluckan.

Recharging empty batteries can take up to 3 hours.



OBS!

För att säkerställa maximal kapacitet ska endast batterier som är lika gamla och i samma skick användas. Byt alltid ut samtliga batterier vid behov.

5. Manövrering

5.1 Slå på mätaren och självtest startar.



Fig. 11: Knappsats med på/av-knapp



VIKTIGT!

Innan mätaren används måste en visuell kontroll utföras för att säkerställa att alla funktioner fungerar.

- Tryck på på/av-knappen (till höger) för att slå på mätaren. Mätaren startar automatiskt med ett 10 sekunders självtest och nollställning.



Fig. 12: Nollställning



VIKTIGT!

Anslut inte något rör när mätaren utför självtestet och utsätt den inte för något differenstryck, eftersom tryckgivaren automatiskt kommer att nollställas under självtestet.

5.2 Mätning

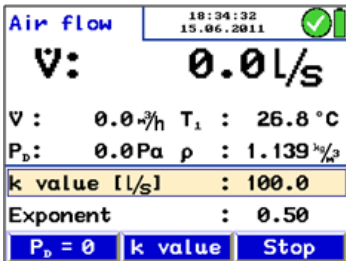


Fig. 13: Mätläge

Därefter går mätaren automatiskt till läget för mätning av luftflöde.

- Alla avläsningar (uppmätta och beräknade värden) visas kontinuerligt i avläsningsdelen. Följande funktioner kan väljas i menyn
- Undermeny "P_D=0": Tryckgivaren nollställs igen.
- Ändra k-värdet
- Stoppknapp för att stoppa mätningen

5.3 Att använda tryckmätaren

- Genom att hålla vänster knapp intryckt (ESC) stängs den aktuella menyn och huvudmenyn öppnas.



Fig.14: Display och knappar

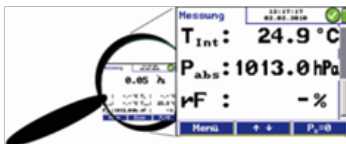


Fig.15: Zoomfunktion

- Tryck på uppåt- eller nedåtpilen i tryckmätningläget för att zooma in/ut. När avläsningarna har zoomats in kan de läsas även på avstånd. I zoomläget visas tre värden på displayen. Tryck kort på uppåt- eller nedåtpilen för att bläddra i avläsningarna.
- Håll uppåt- eller nedåtpilen nedtryckt för att zooma in eller ut.



Fig.16: PC 410 med bärrem

- PC 410 är utrustad med inbyggda magneter på baksidan. Magneterna fäster mätaren på alla magnetiska ytor.
- PC 410 kan också hängas upp i bärremmen under mätningen.



VIKTIGT!

Se till att tryckmätaren är säkrad eftersom den annars kan falla ned och skadas.

Under mätning ska tryckmätaren

- hållas i ena handen
- eller
- fästas på lämplig yta med magneten
- eller
- hållas fast med bärremmen.

6. Mätlägen i huvudmenyn

6.1 Val av huvudmeny

- Överst visas aktuell mätning.
- Tryck på ”meny” för att aktivera huvudmenyn. Från huvudmenyn kan alla undermenyer och applikationer aktiveras. Följande undermenyer kan väljas:

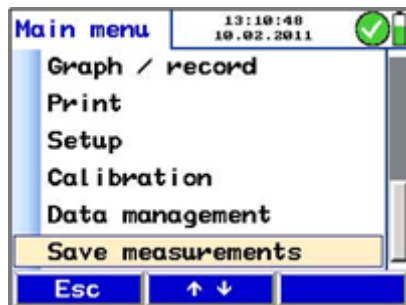
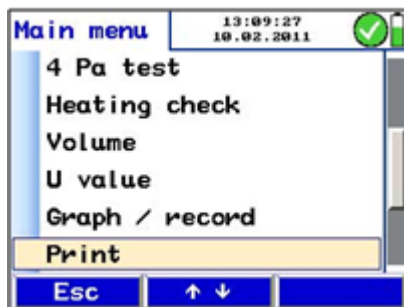


Fig. 17: Huvudmeny

6.2 Alternativet "Luftflöde (k-värde)" i don, spjäll eller ventiler

Välj undermenyn "Luftflöde (k-värde)" för att mäta luftflödet vid öppningar eller liknande mätpunkter i luftkanalsystem eller don. Denna metod är enkel och exakt och är därför lämplig vid justering av luftkanalsystem och don

6.2.1 Teoretisk bakgrund

I denna meny baseras luftflödesmätningen på k-värdet. K-värdet är en faktor som beskriver sambandet mellan tryckminskningen och luftflödet.

Luftflödet för mätutrustning som nämns i avsnitt 6.2 är

proportionell mot formeln $\sqrt{\frac{\Delta p}{\rho}}$.

Olika tillverkare anger proportionalitetsfaktorn på olika sätt (se tabell 1). För PC 410 indikeras måttenheten med en motsvarande kort beskrivning (se tabell 1). Användaren kan välja enhet för volymflödet i inställningsmenyn (l/s, m³/h, m³/s, cfm). Fabriksinställningen är l/s respektive m³/h.



OBS!

Om du väljer en viss måttenhet i inställningsmenyn kommer den visade enheten inte att ändras automatiskt.

PC 410 kommer alltid att göra beräkningar med enheten l/s, även om en annan enhet visas. Tabell 1 visar vilken formel som används för beräkningen.

För alla beräkningar kommer PC 410 att ta hänsyn till normal luftdensitet ρ , om ingen extern temperatursond är ansluten. När en temperatursond är ansluten beräknas luftdensiteten automatiskt.

Mätningstyp Kort beskrivning	Tillverkarspecifik formel och enhet	Komponenter	Formel för att fastställa l/s med hänsyn till densiteten
l/s	$q = k \cdot \sqrt{\Delta p}$ [l/s]	t.ex. små fläktar och luftkanaler, irisspjäll och cylindrar	$V = K_{[l/s]} \cdot \sqrt{1,2} \cdot \left(\frac{\Delta p}{\rho}\right)^E$ $K_{\min} = 0,1$ $K_{\max} = 1000$
m ³ /h	$q = k \cdot \sqrt{\Delta p}$ [m ³ /h]	t.ex. fläktar och luftkanaler	$V = K_{[m^3/h]} \cdot \frac{\sqrt{1,2}}{3,6} \cdot \left(\frac{\Delta p}{\rho}\right)^E$ $K_{\min} = 1$ $K_{\max} = 5000$
1/(m ³ /s)	$q = \frac{1}{k} \cdot \sqrt{\Delta p}$ [m ³ /s]	t.ex. skandinaviska fläktar	$V = \frac{\sqrt{1,2} \cdot 1000}{K_{[1/(m^3/s)]}} \cdot \left(\frac{\Delta p}{\rho}\right)^E$ $K_{\min} = 0,01$ $K_{\max} = 100$
(m ³ /s) × 1,3	$q = K \cdot \sqrt{\frac{2}{\rho}} \times \Delta p$ [m ³ /h]	används endast av ett fåtal tyska fläkt- tillverkare	$V = K_{[m^3/h \cdot 1,3]} \cdot \frac{\sqrt{1,2}}{3,6} \cdot \left(\frac{\Delta p}{\rho}\right)^E$ $K_{\min} = 1$ $K_{\max} = 5000$

Tabell 1

Explanation: V = luftflöde
 k = K-värde (Ta k-värdet från databladet och skriv in det i mätaren).

Δp = uppmätt tryck

ρ = luftdensitet, beräknad baserat på tempera-turen och trycket

Enheter V l/s

Δp in Pa

ρ in kg/m³

E 0,50 – 1,00

- Välj den formel som motsvarar tillverkarens i inställningsmenyn, tabell 1 (Inställning > k-värde).

Som standard kommer exponenten att vara 0,5, så som anges i formeln. Vissa fläkttillverkare anger uttryckligen i databladet att en särskild exponent måste användas för beräkning av luftflödet.

- Om så är fallet ska den exponent som anges i databladet anges i inställnings-menyn på PC 410 (se avsnitt 6.12, "Exponent").

6.2.2 Anslutning av mätaren till donet



Fig. 18: Exempel: Anslutning av mät-slangarna

- Anslut mätaren med två slangar till donet.

Mätarens övertryckskontakt (+) måste vara ansluten till slangen med det högre trycket och undertryckskontakten (-) till slangen med det lägre trycket.



OBS!

Om slangarna är felkopplade kommer det avlästa värdet vara negativt. Om så är fallet ska rören byta plats.



Fig. 19: Exempel: fastsatt med en magnet

- Under mätningen kan mätaren fästas på frontplattan med en magnet, så att resultatet lätt kan läsas på displayen.



Fig. 20: Exempel: fastsatt med bärremmen

- När öppningen är i taket kan mätaren fästas med bärremmen.

6.2.3 Att utföra testet

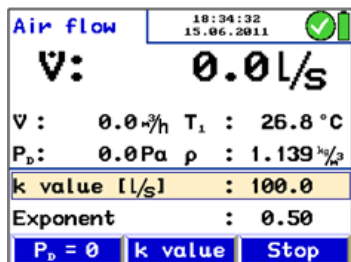


Fig. 21: Meny "Luftflöde (k-värde)"

k värde

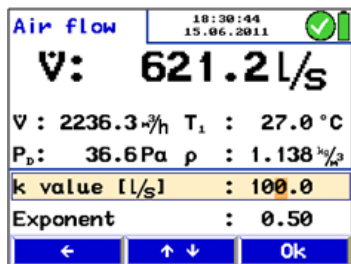


Fig. 22: Inmatning av k-värdet

När mätläget har aktiverats visas luftflödet i den övre delen av displayen i den enhet som valts i inställningsmenyn.

Nedanför visas luftflödet i den andra enheten.

Om temperaturgivarna är anslutna, avser T₁ det temperaturvärde som uppmätts av givaren som är ansluten till vänster uttag och T₂ avser det temperaturvärde som uppmätts av givaren som är ansluten till höger uttag. Om ingen temperaturgivare är ansluten kommer mätaren att utföra beräkningen baserat på standarddensitetsvärdet

$$\rho = 1\,200 \text{ kg/m}^3.$$

Följande värden ska också anges:

Differenstryck P_D

Luftdensitet ρ

Nedanför visas det k-värde som användaren har angett.



OBS!

K-värdet anges i luftdonens datablad. Användaren måste mata in detta k-värde i PC 410 innan mätningen utförs.

Mata in k-värdet enligt följande:

- Välj k-värdet, se Fig.21: Meny "Luftflöde (k-värde)"
- Öka eller minska värdet med uppåt- och nedåtpilarna.
- Tryck på OK för att bekräfta.



OBS!

Ange alltid det k-värde som är relaterat till l/s (även om du har ändrat luftflödesenheten från l/s till m³/h i inställningsmenyn).

$P_D = 0$

Tryck på $P_D = 0$ (i menyraden, se Fig.21: Meny "Luftflöde (k-värde)" för att nollställa tryckgivaren.



OBS!

Vi rekommenderar att tryckgivaren nollställs om det tryck som visas på displayen inte är $P_D = 0$ efter det att mätören har tagits bort.

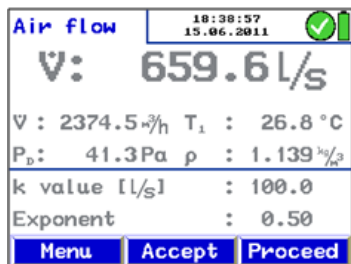


Fig. 23: mätvärde som ännu inte har godkänts.

- Vänta vid mätning tills värdet har stabiliserats och tryck sedan på "Stopp".
- Tryck på "Acceptera" för att registrera och spara värdet. I huvudmenyn visas en bock-markering bredvid menyn "Luftflöde (k-värde)" för att indikera att mätningen redan är gjord.



OBS!

Välj "Skriv ut" för att skriva ut en rapport.

- Tryck på "ESC" för att lämna menyn utan att spara. Tryck på "Fortsätt" för att återgå till menyn "Luft-flöde (K-värde)" för ytterligare mätningar.



OBS!

Om det avlästa luftflödesvärdet inte har stabiliserats eller om upplösningen inte är tillräckligt hög, gå till inställningsmenyn och välj Dämpning > fin (se avsnitt 6.12)

6.3 Alternativet "k-värde justera"

I detta läge kan k-värdet för irisspjäll, luftdon och ventiler justeras.

Om komponenten är försedd med en justeringsskala för k-värdet kan luftflödet justeras utan en kalkylator eller ett diagram.

Gå till huvudmenyn och öppna undermenyn "k-värde justera".

Menyn som visas i figuren öppnas. K-värdet visas i den övre delen av displayen.

Nedanför k-värdet kommer differenstrycket P_D och luftdensiteten ρ att visas.

Om temperaturgivarna är anslutna, avser T_1 det temperaturvärde som uppmätts av givaren som är ansluten till vänster uttag och T_2 avser det temperaturvärde som uppmätts av givaren som är ansluten till höger uttag.

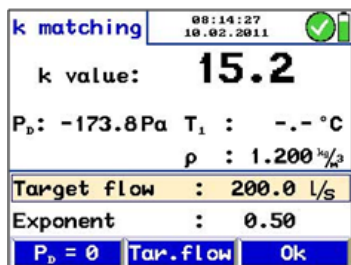


Fig. 24: Meny "K-värdesmatchning"

Målflöde

Nedanför visas målflödet. Användaren måste mata in målflödet.

Mata in målflödet enligt följande:

- Välj knappen "Målflöde" i menyraden (se Fig.24).
- Öka eller minska värdet med uppåt- och nedåtpilarna.
- Välj m³/h eller l/s och ändra enheten om nödvändigt.
- Tryck på OK för att bekräfta.

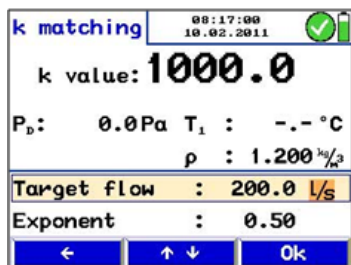


Fig. 25: Inmatning av målflödet

$P_D = 0$

Tryck på $P_D = 0$ (i menyraden, se Fig.24) för att nollställa tryckgivaren.



OBS!

Vi rekommenderar att tryckgivaren nollställs om det tryck som visas på displayen inte är $P_D = 0$ efter det att mätören har tagits bort.

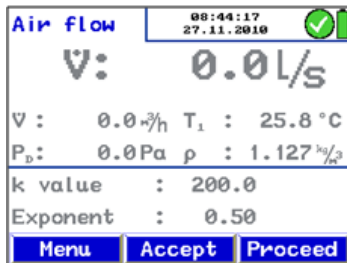


Fig. 26: Läge Luftflöde

- Ändra k-värdet för komponenten tills komponentens k-värde stämmer överens med k-värdet som mätaren anger.
- Tryck på OK för att bekräfta. Läget Luftflöde (k-värde) kommer att visas igen.
- Användaren kan nu utföra ytterligare en mätning för att kontrollera resultatet och därefter spara värdet.
- Välj läget "k-värde justera" i huvudmenyn igen om nödvändigt.

6.4 Alternativet "Luftflöde (pitotrör)"

I denna meny mäts luftflödet (volymflöde) i l/s eller m³/h. Välj enhet i inställningsmenyn, (se avsnitt 6.12).

Med PC 410 kan stödpunktsmätningar göras vilket ger mer värdefull information än enpunktsmätningar (se avsnitt 6.4.2).

6.4.1 Mätning av luftflödet (pitotrör)

Anslut pitotröret typ S till PC 410 och sätt in den i mätöppningen. Följ sedan anvisningarna i avsnitt 0.

När menyn "Luftflöde (pitotrör)" har valts kommer det aktuella luftflödesvärdet att visas.

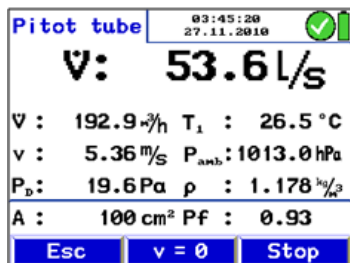


Fig. 27: Meny Luftflöde (pitotrör)

Luftflödet beräknas utifrån ytan och luft-hastigheten.

$$V = A \cdot v \quad \text{Formel 3}$$

Luftflödet v anges i den enhet som har valts i inställningsmenyn.

Nedanför visas luftflödet i den andra möjliga enheten.

Om temperaturgivarna är anslutna, avser T₁ det temperaturvärde som uppmätts av givaren som är ansluten till vänster uttag och T₂ avser det temperaturvärde som uppmätts av givaren som är ansluten till höger uttag. Om ingen temperaturgivare är ansluten kommer mätaren att utföra beräkningen baserat på standarddensitetsvärdet

$$\rho = 1.200 \text{ kg/m}^3.$$

Följande värden ska också anges:

Lufthastighet v.

Luftryck p_{amb}

Differenstryck p_D

Luftdensitet ρ

Pitotfaktorn för kanalens tvärsnittsarea A för pitotröret typ S (Pf: kan justeras i inställningsmenyn, 0,93 för pitotrör typ S, eller 1,0 för " normalt " pitotrör). (Användaren måste mata in tvärsnittsarea A enligt följande:)

Inmatning av tvärsnittsarean:

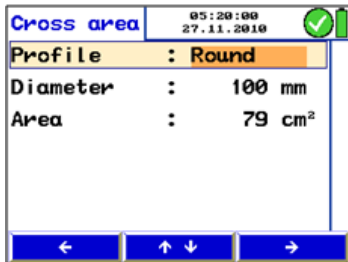


Fig. 28: Inmatning av tvärsnittsarean

- Tryck på "Stopp" och sedan på "Yta" för att öppna menyn för tvärsnittsarean.
- Gå till parametern "Profil" med uppåt- och nedåtpilarna.
- Använd högerpilens för att välja mellan "rund, rektangel eller enligt önskemål"
- Välj med hjälp av nedåt- och uppåtpilarna.
- Ändra övriga parametrar på samma sätt.

PC 410 kommer att beräkna tvärsnittsarean automatiskt.

Tryck på "Tillbaka" och sedan på "Fortsätt" för att starta mätningen med rätt areavärde.

6.4.2 Stödpunktsmätningar

De avlästa värdena som visas på displayen är momentanvärden.

Stödpunktsmätningar kan utföras med PC 410. Detta innebär att luftflödet mäts på upp till 12 olika punkter i röret och mätaren beräknar medelvärdet.



OBS!

Medelvärdet som fastställs genom stödpunkts-mätningen ger mycket mer information än ett värde som endast mäts vid en punkt, eftersom eventuella fluktuationer under mätningen kommer att kompenseras.

Mätning 1

- Mata in areavärdet och sätt i pitotröret typ S i mätöppningen så som beskrivits tidigare. Utför sedan mätningen.
- Tryck på "Stopp" när värdet har stabiliserats.

Evaluation		05:28:35 27.11.2010	✓
Cross area :	100	cm ²	
Mean speed :	-.-	m/s	
Speed 1 :	-.-	m/s	
Speed 2 :	-.-	m/s	
Speed 3 :	-.-	m/s	
Speed 4 :	-.-	m/s	
Return		↑ ↓	Accept

Fig. 29: Standardrapport, när inga avläsningar har registrerats än.

De avlästa värdena från den första mätningen visas på displayen.

- Tryck på Analys-knappen för att visa alla avlästa värden. Resultatet från den första mätningen visas inte än eftersom det ännu inte har registrerats.
- Tryck på "Acceptera" för att registrera värdet som hastighet 1. Lufflödet visas i den övre delen av displayen som resultatet för mätning 1.

Mätningar 2 - 12

Evaluation		05:36:06 27.11.2010	✓
Air flow :	80.8	l/s	
	290.8	m ³ /h	
Cross area :	100	cm ²	
Mean speed :	8.08	m/s	
Speed 1 :	8.08	m/s	
Speed 2 :	-.-	m/s	
Return		↑ ↓	Accept

Fig. 30: Standardrapport efter avläsningarna har registrerats.

De aktuella värdena kommer att visas på displayen igen.

- Tryck på "Stopp" när värdena är stabila.
- Tryck på "Analys" för att få upp en sammanfattning över alla mätningar.
- Tryck på "Acceptera" för att registrera det senaste värdet.
- Utför mätningarna 2-12 på samma sätt.

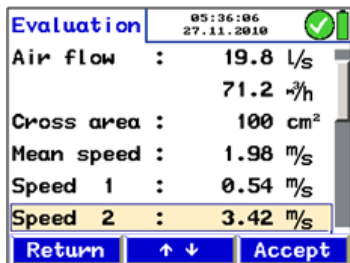


Fig. 31: Medelvärde

Medelhastigheten visas ovanför avläsningarna på displayen.

Luftflödet visas i den övre delen av displayen som ett genomsnitt av resultaten från alla mätningar som hittills har utförts.



OBS!

Välj "Skriv ut" för att skriva ut en rapport.

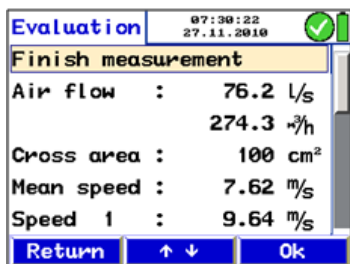


Fig. 32: Avsluta mätningen

- Välj "Mätning slut" i Analys-menyn (överst på displayen) för att avsluta mätningen.



Fig.33: Huvudmenyn när uppmätta värden har accepterats.

I huvudmenyn indikerar en bockmarkering bredvid menyn "Luftflöde (pitotrör)" att luftflödesmätningen redan är utförd.

Välj "Skriv ut" för att skriva ut en rapport.



OBS!

Om det avlästa luftflödesvärdet inte har stabiliserats eller om upplösningen inte är tillräckligt hög, gå till inställningsmenyn och välj Dämpning > fin (se avsnitt 6.12)

6.5 Alternativet "Lufthastighet"

I lufthastighetsläget mäts gasens lufthastighet (v) i m/s när gastemperaturen är 800 °C eller lägre.



Fig. 34: Anslutning av pitotrör typ S till PC 410



OBS!

För denna mätning krävs ett pitotrör typ S (se tillbehör).

Den önskade signalen från pitotrör typ S är bättre än den signal som kommer från ett normalt pitotrör om lufthastigheten är densamma. I inställningsmenyn måste pitotfaktorn 0,93 ställas in en gång (se avsnitt 6.12).

6.5.1 6.5.1 Mätning av lufthastighet

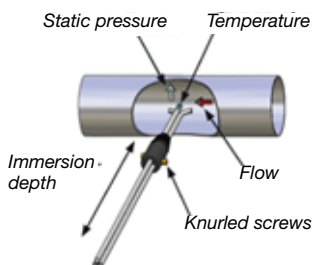


Fig. 35: Measuring the air speed with the S-tube

1. Anslut pitörörets tryckkontakt till övertryckskontakten (+) på PC 410.
2. Anslut pitörörets kontakt för statiskt tryck till undertryckskontakten (-) på PC 410.
3. Slå på PC 410 när det är vindstilla och vänta tills givaren har nollställts.
4. När pitöröret typ S är stängt kan det föras in genom mätöppningen till gasflödet.
5. Fäst pitöröret typ S med en tapp, öppna det och rikta givarna så som visas i figuren.
6. Anpassa vid behov pitöröret typ S till gasledningens tvärsnitt med hjälp av de två räfflade skruvarna.



OBS!

Pitöröret typ S måste justeras innan mätningen påbörjas eftersom det måste kontrollera och/eller justera mätörrens motsatta orientering efter det att de räfflade skruvarna har lossats och insticksdjupet har justerats.

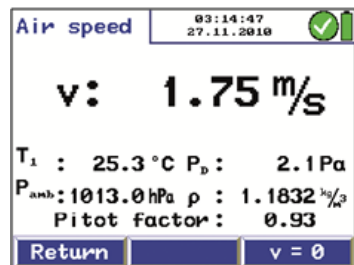


Fig. 36: Mätning av lufthastigheten

7. Välj "Lufthastighet" i huvudmenyn och bekräfta med OK.

Lufthastigheten v visas i övre delen av displayen. Temperaturen, som uppmäts av givaren eller pitöröret typ S, och det omgivande trycket (P_{amb}), som uppmäts av den inbyggda givaren för omgivande tryck, visas i den nedre delen av displayen.

Differenstrycket P_D och densiteten ρ visas också.

- Tryck på vänsterknappen för att öppna menyn igen.
- Tryck på högerknappen för att nollställa tryck-givaren.



OBS!

Tryckgivaren måste nollställas om mätaren inte visar $V = 0$ efter det att rören har kopplats bort.



OBS!

Om det avlästa luftflödesvärdet inte har stabiliserats eller om upplösningen inte är tillräckligt hög, gå till inställningsmenyn och välj Dämpning > fin (se avsnitt 6.12)

6.5.2 Teoretisk bakgrund

PC 410 kommer att beräkna lufthastigheten automatiskt i enlighet med följande formel:

$$v = S \sqrt{\frac{2 \Delta p}{\rho}}$$

Formel 1

Luftdensiteten ρ fastställs enligt följande:

$$\rho = 1,29 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot \frac{273 \text{ °C} \cdot P_{\text{akt}} [\text{hPa}]}{(\vartheta_{\text{akt}} [\text{°C}] + 273 \text{ °C}) \cdot 1013 \text{ hPa}}$$

Formel 2

Förklaring:

v : lufthastighet i m/s

ρ : luftdensitet, ca 1,29 kg/m³ (beroende på temperatur och lufttryck)

Δp : luftdensitet, ca 1,29 kg/m³ (beroende på temperatur och lufttryck)

P_{akt} : omgivande lufttryck, uppmätt av PC 410

S : Pitotfaktorn 0,93 för pitotrör typ S

ϑ_{akt} : uppmätt temperatur

6.6 Alternativet "4 Pa-test"



Fig. 37: PC 410 med kapillärrör

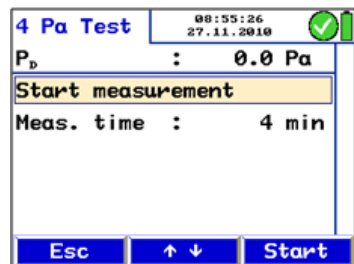


Fig. 38: Första visning av 4 Pa-testet

4 Pa-trycktestet är en enkel kontroll av undertrycksgränsen 4 Pa för att säkerställa att tillförseln av förbränningsluft är tillräcklig.

I ett stängt rum eller i anslutande rum kan samtidig användning av ej rumstättade uppvärmningsanordningar och ventilations- och luftkonditioneringssystem orsaka farliga undertryck.

Med 4 Pa-testet kan undertrycksvärdet kontrolleras. De avlästa värdena placeras ut i ett diagram under ca 4 minuter och kan därefter sparas och skrivas ut.



OBS!

Två kapillärrör måste vara anslutna till PC 410 för 4 Pa-testet.

4 Pa-testet mäter tryckskillnaden mellan det rum där eldstaden är installerad och ett ickeanslutande rum (t.ex. utomhusluften, trapphuset etc.). Innan mätningen påbörjas måste två flexibla kapillärrör anslutas (se tillbehör). Mätarens tryckgivare mäter tryckskillnaden.

Innan mätningen påbörjas:

1. Välj 4 Pa-testet i huvudmenyn i PC 410. Det aktuella differensstryckvärdet kommer att visas.
2. Anslut kapillärröret som går till referenspunkten (trapphuset eller utomhusluften) till undertryckskontakten (Fig. 1, del 10).
3. Anslut det andra kapillärröret till övertryckskontakten (Fig. 1, del 9). Det andra röret ska vara kvar i det rum där eldstaden är installerad. Med detta rör kommer tryckförändringen över tid att registreras.

Undertryck i rummet med eldstad i förhållande till trycket vid referenspunkten kommer att ge ett negativt differensstryck.

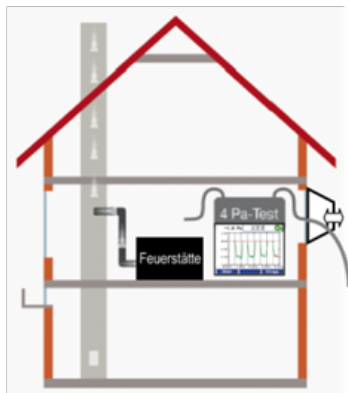


Fig. 39: 4-Pa-test

Att utföra 4 Pa-testet:

4. Slå på eldstaden och luftkonditionering (fläkt, torkanordning) med maximal effekt.
5. Öppna ett fönster eller en dörr till referensrummet och kontrollera att eldstaden fungerar korrekt, se till att inget motdrag förekommer.
6. Placera referenskapillrörret: Led röret utomhus genom en fönsterbräda eller till trapporna genom dörrtröskeln eller nyckelhålet.



OBS!

Då det är blåsigt ute kan trapporna utgöra ett stabilt referensrum.

Om trappor används som referensrum måste alla fönster, dörrar, källardörrar och falluckor vara stängda.

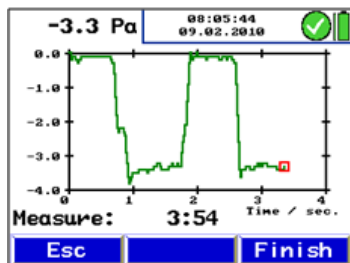


Fig. 40: Tryckkurva under 4 Pa-testet

Det andra kapillrörret ska vara kvar, okortat, i rummet med eldstad.

7. Tryck på "P_D = 0" för att nollställa tryckgivaren.
8. Tryck på "Start" för att starta 4-Pa-testet. Mätaren kommer därefter att registrera tryck-kurvan under 4 minuter.
9. Öppna fönstret/dörren i ca 30 sekunder så att nollinjen kan registreras.
10. Stäng fönstret/dörren i ca 30 sekunder och kontrollera undertrycket.
11. Öppna fönstret/dörren i ca 30 sekunder, nollinjen ska uppnås igen.
12. Stäng fönstret/dörren i ca 30 sekunder och kontrollera undertrycket.
13. Öppna fönstret/dörren i ca 30 sekunder, nollinjen ska uppnås igen.
14. Stäng fönstret/dörren i ca 30 sekunder och kontrollera undertrycket.

För att enklare läsa diagrammet finns det hjälplinjer var 30:e sekund i diagrammet. Efter högst 4 minuter stannar mätningen automatiskt.



OBS!

Tryck på "Stopp" för att stoppa 4 Pa-testet tidigare.

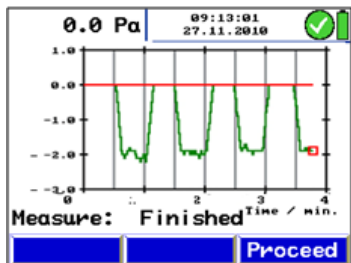


Fig. 41: Diagram för 4 Pa-test

Normalt öppnas ett sådant diagram som visas i figur 41. Trycktopparna i diagrammet orsakas av den snabba rörelsen i fönstret eller dörren och är därför inte relevanta för tolkningen av diagrammet.

I figur 41 är tryckfallet ca 2,0 Pa.

Systemet anses vara tillräckligt tillförlitligt när tryckfallet som orsakas av att fönstret öppnas och stängs är mindre eller lika med 4 Pa (8 Pa vid vedeldning utan omgivande luft).

När 4 Pa-testet är klart kommer "4 Pa-test" att markeras med en bock i huvudmenyn. Välj "Skriv ut" i huvudmenyn för att skriva ut de uppmätta värdena och välj "Spara mätningar" (se avsnitt 0) för att spara dem.

För detaljerat förfarande enligt de tyska tekniska bestämmelserna för gasinstallationer (TRGI), arbetsblad G 625 (2009), ska eldstaden bytas ut mot Wöhler DP 23 (se manualen för Wöhler DP 23).

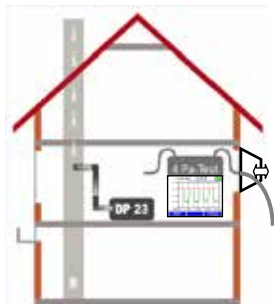


Fig. 42: Pa-test med Wöhler DP 23

6.7 Alternativet "Värmekontroll" (energianvändningskontroll)

Energianvändningskontrollen skapar en checklista för att fastställa potentiella effektivitetsförbättringar.

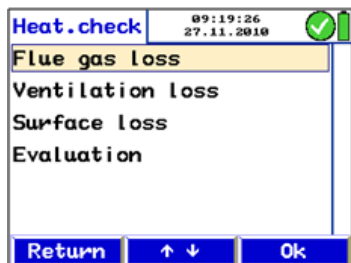


Fig. 43: Energianvändningskontroll



OBS!

Pitotröret typ S måste anslutas (se tillbehör).

Välj undermenyn "Värmekontroll" i huvudmenyn. Följande alternativ kommer att visas på displayen:

- Rökgasförlust
- Ventilationsförlust
- Ytförlust
- Analys

Aktivera en undermeny:

- Välj ett alternativ med uppåt- och nedåtpilarna.
- Bekräfta med "OK".

Potentiella förbättringspunkter – Rökgasförlust

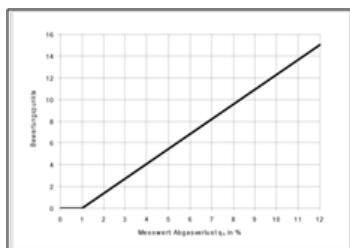


Fig. 44: Standardkurva

I undermenyn "Rökgasförlust" kommer den senaste uppmätta rökgasförlusten att konverteras till potentiella förbättringspunkter enligt DIN EN 15378, landsspecifik bilaga.

Konvertera rökgasförluster till potentiella förbättringspunkter:

- Välj "rökgasförlust" i undermenyn "Värmekontroll". Mata in den uppmätta rökgasförlusten.

Mätaren kommer att konvertera rökgasförlusten automatiskt enligt standardkurvan i figur 44.

Efter konverteringen kommer "Rökgasförlust" att markeras med en bock på displayen "Värmekontroll".

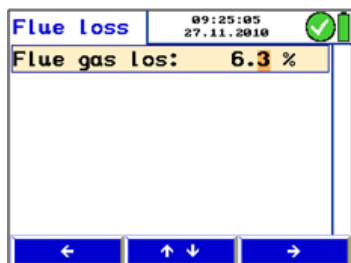


Fig. 45: Inmatning av rökgasförlust

Mätning av ventilationsförlust



Fig. 46: Pitotrör typ S

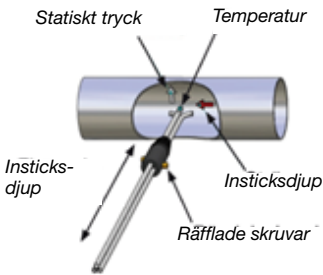


Fig. 47: Mätning av lufthastigheten med pitotrör typ S

Vent. loss		09:54:17	✓
		27.11.2016	✓
Nom. power :	12 kW		
Diameter :	150 mm		
Outside t. :	20.0 °C		
Amb. press. :	969 hPa		

Fig. 48: Mata in parametrarna för mätningen av ventilationsförlusten

Ventilationsförlusten måste mätas 30 sekunder efter att brännaren stängs av. Den är baserad på mätningen av flödehastigheten och temperaturen på det kvarvarande flödet i kärnan. Testet uppfyller kraven enligt DIN EN 15378, landsspecifika bilaga, beträffande analysen av ventilationsförlusten hos värmeapparater.



En rumstemperatursond kan anslutas. Anslut den särskilda yttemperatursonden (se tillbehör) till uttag 12, Fig. 1.

Om ingen rumstemperatursond ansluts kommer temperaturen som uppmätts av den inbyggda givaren att användas.

Att utföra mätningen:

- Välj "ventilationsförlust i undermenyn
- "Värmekontroll". Bekräfta med OK.
- Mata in eller kontrollera parametrarna. (Nominell effekt, diameter för rökgasröret, utomhustemperatur och omgivande tryck).



Om PC 410 är utrustad med en inbyggd givare för omgivningstrycket kommer mätaren att fastställa det omgivningstrycket automatiskt.

Tryck på "Fortsätt". Ett meddelande kommer att visas: "Nollställning av tryckgivare. Koppla loss rören."

- Bekräfta med "OK". Tryckgivaren kommer att nollställas. Det är viktigt att pitotröret typ S inte ansluts än.



Flytta inte på mätaren efter det att tryckgivaren har nollställts. Givaren är mycket känslig.

- Anslut pitotröret typ S till PC 410.
- För in det stängda pitotröret typ S genom mätöppningen till gasledningen, samtidigt som värmeanordningen är påslagen.
- Fäst pitotröret typ S med en tapp, öppna det så som visas i figur 47 och rikta givarna i enlighet med figuren.
- Justera, vid behov, pitotröret typ S med de räfflade skruvarna så att det passar in i gasledningen.



OBS!

Pitotrötret typ S måste justeras innan mätningen påbörjas eftersom det måste kontrollera och/eller justera mätrörens motsatta orientering efter det att de räfflade skruvarna har lossats och insticksdjupet har justerats.

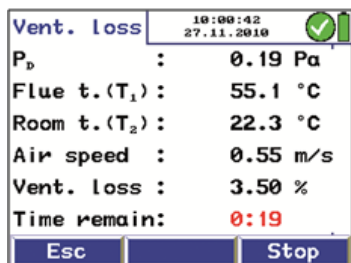


Fig. 49: Mätning av ventilationsförlust

Mätningen kommer att ske automatiskt.

- Tryck på "Start" när värmeanordningen är avstängd för att starta mätningen. Dataregistreringen kommer att starta automatiskt efter 30 sekunder. De uppmätta värdena visas på displayen.
- Tryck på "OK" för att registrera den beräknade ventilationsförlusten.



OBS!

Den önskade signalen från pitotrör typ S är bättre än den signal som kommer från ett normalt pitotrör om lufthastigheten är densamma. I inställningsmenyn måste pitotfaktorn 0,93 ställas in en gång.

De uppmätta värdena konverteras enligt följande formel:

$$q_{LS_Norm} = \frac{A_v \cdot v(t) \cdot \rho_{AIR} \cdot c_{pl} \cdot (\vartheta_L(t) - \vartheta_U)}{Q_{burner}} \cdot \frac{273 + \vartheta_{outside\ ACTUAL}}{273 + \vartheta_{outside\ REF}}$$

Beteckning	Data
q_{LS_Norm}	Ventilationsförlust i %
A_v	Tvårsnittsarea för rökgasledningen i m ²
$v(t)$	Lufthastighet i rökgasledningen i m/s
ρ_{AIR}	Luftdensitet, temperaturkompenserad, t.ex. 20 °C 1,2 kg/m ³
c_{pl}	Specifik värmekapacitet, norm: 0,279 Wh/kg °C
ϑ_L	Lufttemperaturen i avgasröret
ϑ_U	Lufttemperaturen i ° i rummet med eldstad
$\vartheta_{outside\ ACTUAL}$	Utomhustemperatur, faktiskt värde i °C
$\vartheta_{outside\ REF}$	Utomhustemperatur, referensvärde, 15 °C
Q_{burner}	Värmeanordningens nominella effekt

Konverteringsregeln för att fastställa rökgasförlusten är integrerad i mätarens program.

Mätning av ytförlust

När mätningen av ventilationsförlusten har slut-förts kommer "ventilationsförlust" att markeras med en bock på displayen "Värmekontroll".

Skriv ut en rapport:

- Välj alternativet "Skriv ut" i huvudmenyn.

Spara resultaten:

- Välj alternativet "Spara" i huvudmenyn.

Ytförlusten är den temperatur som värmeanordningen avger via ytan.



OBS!

Den särskilda yttemperatursonden behövs för att mäta ytförlusten (se tillbehör).

Innan ytförlusten mäts måste vissa data matas in. För detta ändamål måste värmeanordningens alla delytor som inte angränsar direkt till andra anordningar och/eller väggar och golv matas in.

Mätning	Enhet
En delyta = uppmätt värde/ tillverkarinformation	Delyta i m ²
T _S delyta = uppmätt värde	Temperatur för delytan i °C
T _R Rum = uppmätt värde	lufttemperaturen i ° i rummet med eldstad
α = värde fastställs enligt EN 304	värmeegenomgångskoeffi- cienten i W/m ² K
Q _{burner} = värde som anges på värmeanordningens märkskylt	Värmeanordningens nominella effekt i kW

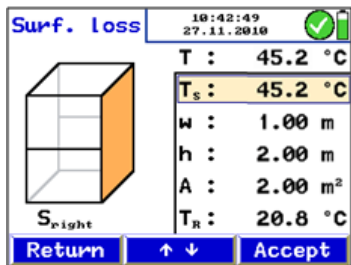


Fig. 50: Mätning av ytförlust

Att mäta ytförlust:

- Mata in värmeanordningens nominella effekt.
- Tryck på "Fortsätt".
- Mata in yttemperaturen T_S för varje delyta och deras respektive mått (bredd × höjd).
- Mät de genomsnittliga yttemperaturerna med den särskilda yttemperatursonden ansluten till PC 410 och acceptera genom att trycka på "Acceptera"-knappen.
- Gör på samma sätt för varje enskild delyta.

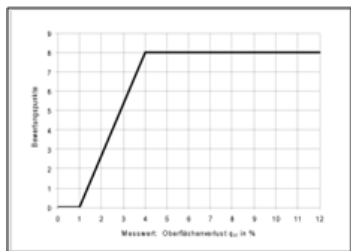


Fig. 51: Konvertera ytförlusten till potentiella förbättringspunkter

Mätaren beräknar ytförlusten q_r (r: strålning). Ytförlusten kommer att hänföras till värmeutsläppet och sedan konverteras till potentiell förbättringspunkt enligt DIN EN 15378, landsspecifik bilaga. Konverteringen till potentiell förbättringspunkt sker enligt diagrammet i Fig.51: Konvertera ytförlusten till potentiella förbättringspunkter.

När ytförlusten är uppmätt kommer "Ytförlust" att markeras med en bock på displayen "Värmekontroll".

Analys

	Loss	Points
Flue gas:	8.10 %	9.6
Ventil.:	4.31 %	4.7
Surface:	3.56 %	6.8
Sum:		21.1

Fig. 52: Analys av värmekontrollen

Menypunkten "Analys" presenterar alla resultat och motsvarande, potentiell förbättringspunkt enligt DIN EN 15378. Dessa måste registreras i certifikatet för energianvändningsskontroll.

6.8 Alternativet "Volym"

I denna undermeny avgörs innehållet i ett stängt hermetiskt utrymme (t.ex. tank, flaska eller rör) med en volym på upp till 6 000 liter.



OBS!

För volymmätningen behövs en medicinsk spruta (på upp till 100 ml), en Wöhler-sotprovspump, en T-koppling och anslutningsslangar. Vi rekommenderar Wöhlers sats för läcktest.

Mätprincip för att fastställa volymen Efter det att ett V_{sample} -prov har tagits med sprutan (på upp till 100 ml) eller med sotprovspumpen kommer trycket i röret förändras. Baserat på denna tryckförändring kan den totala V_{tube} -volymen fastställas.

V_{tube} -volymen fastställs med hjälp av följande formel i enlighet med Boyle-Mariottes lag:

$$V_{\text{tube}} = V_{\text{sample}} \cdot \left(\frac{P_{\text{act}}}{\Delta p} - 1 \right) \quad | \text{Temp.} = \text{konst.}$$

V_{tube}	Rörvolym som ska fastställas, max. 6 000 l
V_{sample}	Volym som tas som prov
Δp	Maximal tryckskillnad som uppstår när provet tas
P_{act}	Omgivande tryck, måste matas in i inställningsmenyn av användaren (Förvalt värde: 1 013 hPa)

PC 410 mäter tryckskillnaden Δp . För ett exakt mätresultat bör tryckskillnaden Δp uppgå till minst 200 Pa så att ett exakt resultat kan erhållas. Därför bör V_{sample} -provet som användaren tar med sprutan eller sotprovspumpen uppgå till minst 1/500 av rörvolymen (se tabell).

Riktlinjer för val av vilken provvolym som måste tas med sotprovspumpen.

Pumpvolym	Max. rörvolym
163 ml (1 slag med sotprovspumpen)	80 l
489 ml (3 slag med sotprovspumpen)	240 l

Att utföra testet

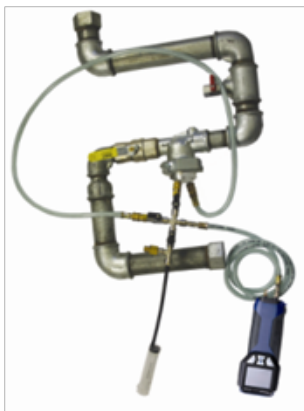


Fig. 53: Volymmätning med PC 410 och en spruta (rörvolym på upp till 100 ml).



Fig. 54: Volymmätning med PC 410 och en spruta (rörvolym på upp till 100 ml).



OBS!

Om volymen är mindre eller lika med 100 ml måste en spruta användas. Om volymen överstiger 100 ml behövs en sotprovspump. Sotprovspumpens volym är 163 ml per slag.

- Stäng gasledningen och plombera den med ett lämpligt testuttag.



VARNING!

Följ gällande föreskrifter för förebyggande av olyckor!

- Slå på PC 410 innan övertryckskontakten (+) ansluts via en slang till testuttaget.
- Anslut sotprovspumpen eller sprutan med en annan slang och T-kopplingen.
- Gå till huvudmenyn och välj "Volym" och bekräfta med OK.
- Mata in testvolymen i mätaren enligt den provvolym som måste tas med sotprovspumpen eller sprutan, t.ex. 163 ml, vilket innebär ett slag med sotprovspumpen.

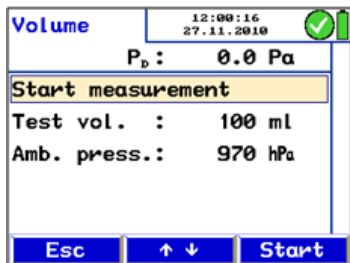


Fig. 55: Förinställningar (Volymprov)

- Tryck på "Start".

På displayen visas en begäran om att lägga till/radera provvolymen.

- Ta provvolymen med sprutan eller sotprovs-pumpen.



Fig. 56: Resultat av volymprov

- När värdet V är stabilt, tryck på "OK för att spara data.

I huvudmenyn visas en bockmarkering bredvid "Volym" för att indikera att volymprovet har utförts.

V_{TST} = VolumeTest (volymprov)

PT = Pressure_{Tube} (rörtryck)

P_{amb} = Ambient Pressure (omgivande tryck)

6.9 Alternativet "U-värde"



Fig. 57: Exempel på applicering med en särskild yttemperatursond

U value	11:31:26 27.11.2010	
T ₁ : 14.7 °C	T ₂ : 21.4 °C	
Temp. air outside :	0.3 °C	
Temp. air inside :	21.1 °C	
Temp. wall inside :	15.1 °C	
U value :	2.22 $\frac{W}{m^2K}$	
Return	↑ ↓	Print

Fig. 58: Display som visas vid mätning av U-värdet

Värmeegenomgångskoefficienten (U-värde) beskriver värme-flödet $W/m^2/K$ som strömmar genom en byggnadsdel.



OBS!

En särskild yttemperatursond behövs för att mäta värmeegenomgångskoefficienten (se tillbehör). Alla temperaturer (även den inre lufttemperaturen t_{ai} och utomhustemperaturen t_{ao}) ska mätas med samma givare.

Temperaturvärdena som uppmätts med PC 410 och den särskilda yttemperatursonden krävs för att fastställa värmeegenomgångskoefficienten. U-värdet fastställs med följande formel enligt stan-darden DIN 4108.

$$U_{ist} = \frac{\alpha_i \cdot [t_{Li} - t_{Wi}]}{[t_{Li} - t_{La}]}$$

U _{current}	U-värde i $W/(m^2k)$, aktuellt värde
t_{AI}	inre lufttemperatur
t_{WI}	invändig yttemperatur
α_i	utomhustemperatur
	fast värde, 7,69 $W/(m^2k)$

Alla temperaturer (även den inre lufttemperaturen t_{ai} och utomhustemperaturen t_{ao}) ska mätas med samma givare.

6.10 Alternativet "Diagram/registrering"

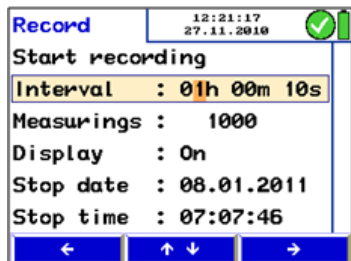


Fig. 59: Submenu Logging

Läget "Diagram/registrering" används för att starta en kontinuerlig dataregistrering. Ett diagram över de registrerade posterna kommer att visas på displayen.

Användaren kan ändra registreringsintervallet, antal mätningar, slutdatum och sluttid enligt följande:

- Gå till nästa siffra genom att trycka på vänster-/högerpil och öka eller minska värdet genom att trycka på uppåt- och nedåtpilarna.

Displayen kan stängas av under dataregistrering.



OBS!

Displayen stängs endast av mellan mätningssyklerna om ett registreringsintervall på minst 20 sekunder har angetts.

- Välj "Starta registrering" och tryck på "Start".



OBS!

Se till att mätaren är ansluten till elnätet eller att batterierna är laddade.

Ett diagram som presenterar de uppmätta värden visas på displayen.

- Tryck på "Stopp" för att spara de registrerade värdena.
- Tryck på "Skriv ut" för att skriva ut ett diagram.
- Tryck på "Fortsätt". Frågan "Acceptera mätningar?" visas på displayen.
- Tryck på "Nej" för att återgå till huvudmenyn utan att spara de uppmätta värdena. I detta fall kommer ingen bockmarkering visas bredvid menyn "Diagram/registrering".
- Tryck på "Ja" för att återgå till huvudmenyn efter det att de uppmätta värdena har sparats. Bredvid menyn "Diagram/registrering" kommer en bockmarkering att visas för att indikera att de registrerade värdena har sparats.

När registreringsprocessen har stannat välj "spara mätningar" i huvudmenyn för att spara de registrerade värdena som kundregistrering.

När registreringsprocessen har stannat välj "spara mätningar" i huvudmenyn för att spara de registrerade värdena som kundregistrering.

Data kan överföras till datorn med programvaran för PC 410 (se tillbehör).

6.11 Alternativet "Skriv ut"



Fig. 60: Överföring av registrerade data från PC 410 till termoskrivaren TD 600.

Välj "Skriv ut" i huvudmenyn för att skriva ut alla uppmätta värden.

Först visas en förhandsgranskning på displayen. I inställningsmenyn kan användaren välja mellan att skriva ut med termoskrivaren TD 600 eller en annan skrivare.

Menyalternativen i förhandsgranskningen är:

- Alternativet "ESC" (vänster knapp): Klicka på vänster knapp för att avsluta och återgå till huvudmenyn.
- Alternativet "↓↑" (mittre knappar): Tryck på antingen uppåt- eller nedåtpilen för att bläddra upp eller ner i förhandsgranskningen. Håll knappen intryckt för att bläddra över flera rader.
- Alternativet "Skriv ut" (höger knapp): Klicka på höger knapp för att starta utskriften.



OBS!

Menypunkten "Skriv ut" kan endast väljas när mätvärden har accepterats och en undermeny är markerad med en bock.

Vid utskrift kommer en statusrad att visa aktuell processtatus. Tryck på "ESC" för att stoppa utskriften.

6.12 Alternativet "Inställning"



Fig. 61: Alternativet "Inställning"

Välj alternativet "Inställning" för att komma till inställningsmenyn.

- Använd pilknapparna för att välja och ändra parametrarna. Den parameter som kan ändras visas i rött.
- Tryck på "Tillbaka" för att återgå till huvudmenyn utan att spara ändringen eller tryck på högerpilen för att bekräfta ändringen.

Alternativet "Tid"

Ändra den aktuella tiden för den interna klockan (format 00:00)

Alternativet "Datum"

Ändra det aktuella datumet för den interna kalendern (format 01.01.2011)

Alternativet "Omgivande tryck"

Det är inte nödvändigt att ange ett omgivningstryck eftersom mätaren är försedd med en givare för omgivande tryck (endast AF-version).

Luftdensitet	Standardvärde för luftdensitet i kg/m ³ . Detta värde kommer att användas för alla beräkningar, förutom i de fall då en extern temperatursond är ansluten. När en temperatursond är ansluten beräknas luftdensiteten automatiskt.
Tryckenhet	Välj tryckenheten hPa, Pa, mm/H ₂ O, PSI, in _{wc} , bar eller mbar. Den förvalda enheten är hPa.
Tryckmätning	Välj "fin tryckmätning" (en avläsning per sekund, dämpningen är justerbar) "normal tryckmätning" (en avläsning per sekund) och "snabb tryckmätning" (fyra avläsningar per sekund). Vid mätning av tryck och flöde kan användaren välja "fin", så att upplösningen blir 0,01 Pa (mätområde: ± 100 Pa).
Dämpning	Om användaren ökar dämpningen kommer den signal som motsvarar det uppmätta värdet att vara mer stabil. Samtidigt kommer displayen med uppmätta värden att bli långsammare. PC 410 kommer endast att ta hänsyn till dämpningen om "fin tryckmätning" väljs i inställningsmenyn. (Inställning > dämpning > fin tryckmätning.
Temperaturenhet	Välj temperaturenheten °C eller °F.
Luftflödesenhet	Välj mellan l/s, m ³ /h, m ³ /s och cfm. Luftflödesvärdet kommer att visas i mitten av displayen i den enhet som är förvald (här: l/s) och nedanför, mindre, i den enhet som är vald vid ett senare tillfälle (här: m ³ /h).

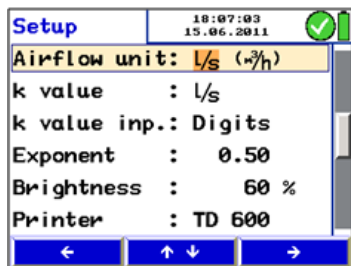


Fig. 62: Val av luftflödesenhet

K-värde	Beroende på tillverkaren av mätutrustning kan användaren välja mellan olika formler för att fastställa volymflödet (se avsnitt 6.2.1).
K-värde, inmatning	Välj mellan "Siffror" (användaren väljer de siffror som han/hon vill ändra) och "Snabb" (användaren ändrar k-värdet genom att markera värdet och trycka på uppåt- eller nedåtpilarna)
Exponent	Här anges exponenten för formeln enligt avsnitt 6.2 (Luftflöde (k-värde)). Förinställd exponent är 0,50. Exponenten kan höjas från 0,50 till 1,00. Det är endast nödvändigt att ändra exponenten om en annan exponent anges i luftdonens datablad.
Ljusstyrka	Justera displayens ljusstyrka från 20 % till 90 %.
Skrivare	Här kan användaren välja mellan att skriva ut med termoskrivaren TD 600 eller en annan skrivare.

Skriv ut diagrammet	Alternativet "Ja": Ett diagram skrivs ut. Alternativet "Nej": Inget diagram skrivs ut. Det förvalda alternativet är "Ja".
Sök med	Välj mellan "kundnamn" och "kundnummer". Beroende på vilket val som görs kan namnet eller numret för kunden väljas i kundmenyn.
Pitotfaktor	Pitotfaktorn är viktig för att mäta flödes hastigheten. Den beror på tvärsnittet av det använda pitotröret typ S. Pitotfaktorn för Wöhler pitotrör typ S är 0,93. Därför är det förvalda värdet 0,93. Om ett "normalt" pitotrör är anslutet ska pitotfaktorn 1,0 matas in.
Värmekapacitet	Standardinställningen för den specifika värmekapaciteten är 0,2790 Wh/kg/°C. Värdet är viktigt för att mäta ventilationsförlusten (värmekontroll)
Referenstemperatur	Referenstemperaturen kan ställas in på mellan -30 °C och +70 °C.
Alfa	Värmegenomgångskoefficienten för mätning av u-värde
Språk	Beroende på version kan engelska, tyska och eventuellt andra språk väljas.
Skrivarlogotyp	Mata in en egen företagslogotyp (6 rader) som kommer att visas på varje utskrift.
Standard	Återställ PC 410 till fabriksinställningarna (förutom kalibreringen).

6.13 Alternativet "Spara mätningar" Välj alternativet "Spara mätning" för att spara alla poster som är markerade med en bock i huvudmenyn.

7. Alternativet ”Datahantering”

När man använder PC 410 kan man spara och hantera kundpassade data som kan tilldelas till olika kanaler. Användaren kan skapa en mapp för varje kund och tilldela upp till 128 kanaler till varje mapp.

7.1.1 Spara kund-registreringar



Fig. 63: Customer selection

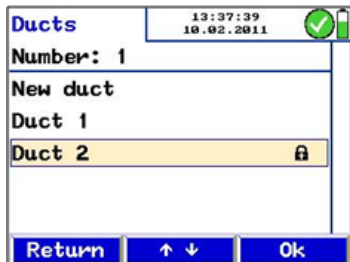


Fig. 64: Duct selection

När olika mätningar har utförts för en installation kan de tilldelas till en specifik kund enligt följande:

- Välj ”Spara mätningar” i huvudmenyn.
- Använd uppåt- och nedåtpilarna för att bläddra i menyn. Om det inte finns någon tilldelad mapp för kunden, vars uppmätta värden ska sparas, kan en ny mapp skapas i menyn ”ny kund” (se avsnitt 7.1.2).



OBS!

Håll uppåt- och nedåtpilen intryckt för att bläddra snabbare.

- Bekräfta med ”OK”.

Kanallistan öppnas. Välj ”Ny kanal” för att tilldela en ny kanal till den här kunden.

- Bekräfta med ”OK”.



OBS!

De data som har markerats med en bock i huvudmenyn sparas.

När registrerade data har sparats kommer ett hängglås att visas i stället för en bock.



OBS!

När data sparas kommer den data som har sparats tidigare för denna kanal att raderas.



Fig. 65: kundalternativ

Att lägga mätdata till den data som redan har sparats för en kanal:

- Tryck på "Kund" direkt när mätaren har slagits på under nollställningsfasen. Välj sedan kanalen till vilken du vill lägga till nya data.

I huvudmenyn kommer sparade data att markeras med ett hänslås och nya mätningar som ännu inte har sparats kommer att markeras med en bock.

Spara data enligt anvisningarna.

7.1.2 Skapa en ny kund-mapp



Fig. 66: Skapa en ny kundmapp

Användaren kan skapa nya kundmappar eller nya kanaler i kundmenyn (se **Error! Reference source not found.**) eller när data sparas. Ange namn, kundnummer och namnet på kanalen.



OBS!

Användaren kan spara totalt 128 kanaler i mätaren och tilldela dem till olika kunder. Man kan tilldela önskat antal kanaler till en kund.

7.2 Skapa en ny kundmapp

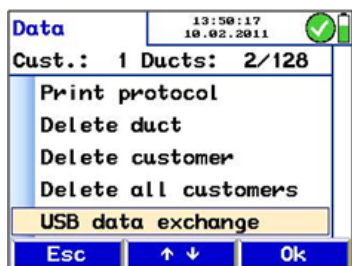


Fig. 67: USB-dataöverföring

På displayen "Datahantering" anges det aktuella antalet kundmappar och kanaler.

Välj "Skriv ut protokoll" för att skriva ut en rapport med sparade mätningar.

Välj "Radera kanal" för att radera en enskild kanal.



OBS!

Om endast en kanal är sparad i en kundmapp kommer kundmappen att tas bort när kanalen raderas.

Välj "Radera kund" för att radera hela kundmappen med alla kanaler.

Välj "Radera alla kunder" för att radera alla kundmappar.

Välj "USB-dataöverföring" för att kommunicera med datorn, se avsnitt 7.3.

7.3 Dataöverföring med dator eller bärbar dator

Användaren kan enkelt överföra data från PC 410 till datorn eller den bärbara datorn via en USB-kabel. Att överföra data till datorn:

- Anslut PC 410 till datorn via USB-kabeln som medföljer vid leverans.
- Välj Huvudmeny > Datahantering > USB-dataöverföring
USB-läget i PC 410 aktiveras.
- Öppna Datahanteringsprogrammet för PC 410 på datorn. Följ instruktionerna för PC 410-programvaran.



Fig. 68: USB mode

7.4 Dataregistrering

Med PC 410-programvaran kan dataregistrering utföras.

8. Felsökning

Felmeddelande	Möjlig orsak	Lösning
Låg batterinivå	De laddningsbara batterierna eller engångsbatterierna är tomma.	Byt ut eller ladda batterierna.
VIKTIGT! Övertryck	Högt tryck	Minska trycket

9. Underhåll

För att PC 410 ska fungera korrekt krävs regelbundet underhåll.

9.1 Underhållsarbete

Intervall	Underhållsarbete
Vid behov (användare)	Rengör enheten med en våt trasa och ett mildt rengöringsmedel.
En gång om året (fabrik)	Skicka enheten till ett av våra serviceställen för kontroll och kalibrering.

10. Garanti och service

10.1 Garanti

Varje PC 410 testas i alla tillämpningar och lämnar vår fabrik först efter en omfattande kvalitetskontroll. Den slutliga kontrollen redovisas i detalj i en testrapport och levereras med varje enhet.

Om den används på rätt sätt kommer garantiperioden för PC 410 att vara tolv månader från försäljningsdagen. Garantin täcker inte batterier och fel på tryckgivaren som orsakas av övertryck.

Garantin täcker inte frakt- och förpackningskostnader när enheten skickas till fabriken för reparation.

Garantin är ogiltig om service utförs av ej auktoriserad personal eller om mätaren modifieras.

11. Tillbehör

Sonder och givare

Prandtlrör, 1000 mm	PCPRA
Kapillärrör, 4 Pa-test	PCKAP
Pitotrör typ S	PCSRS
Temperaturmätningstånger	PCZA500
Särskild yttemperatursond	PCHC
Yttemperatursond	PCTF1
Instickstemperatursond	PCTF4
Rökgas- och temperatursond	PCTF5

Extra tillbehör

Laddningsbara batterier NiMH, 2 Ah	PCAKKU
Laddare	PCLGA400
Termoskrivare TD 600	TD 600
Skrivarpapper till termoskrivare, 10 rullar	LTPP

Programvara

Programvara för PC 410 med USB-kabel.	PC410DAT
---------------------------------------	----------

12. Försäkran om överensstämmelse

Tillverkaren:

Wöhler Messgeräte Kehrgeräte GmbH

Schützenstr. 41, D-33181 Bad Wünnenberg

försäkrar att produkten

produktnamn: Flödes- och tryckmätare

modellnummer: PC 410

uppfyller följande skyddskrav:

- Krav på elektromagnetisk kompatibilitet enligt EN 61326-1 1997+ A1: 1998+A2:2001
- Krav enligt DIN EN 61010-1:2002
- De grundläggande kraven för skyddssystemet i enlighet med EN 60529:1991

certifierat av TÜV SÜD

- Det tyska direktivet "Richtlinie für die Eignungsprüfung von Differenzdruckmessgeräten zur Messung von Unterdrücken in Aufstellungsräumen von Feuerstätten (ZIV, Dez. 2007)"
- De tyska kraven "Mindestanforderungen an geeignete Messgeräte zur Messung des Abgas-Ventilations- und Strahlungsverlustes im Rahmen der energetischen Inspektion, Entwurf, ZIV, Stand 14. Januar 2010"

Denna försäkran presenteras i tillverkarens ställe av:

Dr. Stephan Ester, verkställande direktör

Bad Wünnenberg, 22 oktober 2010

13. Lindab-återförsäljare

Kontakta din lokala Lindab-återförsäljare eller hitta våra representanter på www.lindab.se



Good Thinking

För oss på Lindab är goda tankar en filosofi som leder oss i allting vi gör. Vi har gjort det till vår uppgift att skapa ett hälsosamt inneklimat – och att förenkla byggandet av hållbara hus. Vi gör det genom att designa innovativa produkter och lösningar som är enkla att använda, såväl som att erbjuda effektiv tillgänglighet och logistik. Vi arbetar också för att minska vår klimatpåverkan. Det gör vi genom att utveckla metoder som gör att vi kan producera lösningar med minsta möjliga energiförbrukning. Vi använder stål i våra produkter. Stål är ett av få material som går att återvinna ett oändligt antal gånger utan att förlora sina egenskaper. Det innebär mindre koldioxidutsläpp och mindre energiförbrukning.

Vi förenklar byggandet