

FlowFinder HANDLEIDING MANUAL

MODEL 225

MODEL 300

ACIN instrumenten bv
made to measure

HANDLEIDING FLOWFINDER 2

1. BESCHRIJVING2

2. LEVERINGSOMVANG3

3. TEKENING3

4. SPECIFICATIES4

5. VEILIGHEID4

6. METEN MET DE FLOWFINDER5

7. TEMPERATUURCORRECTIE7

8. ACCUSET EN VOEDING7

9. ACCESSOIRES8

10. ONDERHOUD & KALIBRATIE8



MANUAL FLOWFINDER 9

1. DESCRIPTION9

2. SCOPE OF DELIVERY10

3. DRAWING10

4. SPECIFICATIONS11

5. SAFETY11

6. OPERATING INSTRUCTIONS12

7. TEMPERATURE CORRECTION14

8. BATTERY SET AND POWER SUPPLY14

9. ACCESSORIES15

10. MAINTENANCE & CALIBRATION15

DATA FLOWFINDER 16



HANDLEIDING FLOWFINDER

1. BESCHRIJVING

1.1. Algemeen

De FlowFinder is een volumestroommeter die bedoeld is voor het meten van volumestromen in mechanische luchttoevoer- en afzuigsystemen. Volumestroombereik : zie hoofdstuk 4, SPECIFICATIES.

De FlowFinder werkt volgens de methode van de nuldrukcompensatie. Met de hand moet de knop (1 of 10, zie hoofdstuk 4) op de FlowFinder worden verdraaid tot de nuldrukindicator (2) op nul staat. De te meten volumestroom is dan af te lezen op de schalen om de knop (10). De schaalverdeling is in dm^3/s en m^3/u .

Het vinden van de juiste volumestroom gaat eenvoudig en snel. Binnen één à twee seconden is de volumestroom per rooster af te lezen. De FlowFinder zelf werkt praktisch zonder vertraging bij het instellen van de nuldruk. De FlowFinder is niet zelfaanwijzend en is dus ongeschikt voor continumetingen over lange perioden.

Door de hoge resolutie van de nuldrukindicator van minder dan 1 Pa heeft de FlowFinder een breed toepassingsgebied dat zich uitstrekt tot ver buiten dat van de normale luchtbehandeling. (1 Pa = 1 Pascal = 1 N/m^2).

Door de schaal lengte van circa 260 mm met niet-liniaire schaalverdeling zijn ook kleine volumestromen van enkele dm^3/s of enkele m^3/u nog goed meetbaar.

Voor de onnauwkeurigheid in de volumestroom: zie hoofdstuk 10: SPECIFICATIES

De FlowFinder wordt standaard geleverd met een NMI-getraceerd kalibratiecertificaat.

1.2. Nuldrukcompensatie

De FlowFinder werkt volgens de methode van de nuldrukcompensatie. Hierbij wordt de weerstand van het meetinstrument gecompenseerd door een ventilator, gevoed uit een oplaadbare accuset.

Door de goede nuldrukcompensatie die bereikt wordt, beïnvloedt de FlowFinder de te meten volumestroom praktisch niet.

De FlowFinder is geschikt voor het meten van volumestromen bij:

- **hoge- en lagedruk luchtbehandelingssystemen en luchtverwarming**
Metingen aan toe- en afvoerroosters blijven mogelijk tot zeer lage drukken van minder dan 10 Pa in het luchtkanaal; bijvoorbeeld metingen aan lijn- of spleetroosters, diffusors, kleine airconditioningapparatuur en koelventilatoren voor apparaten.
- **natuurlijke ventilatie**
Stromen door toevoerroosters, suskasten, klappaampjes, raam- en gevelkieren en roosters van ventilatiekanalen.
- **luchtstromingen tussen ruimten**
Stromen over binnendeuren zijn meetbaar met behulp van een schot dat op het kozijn van de deur enigszins afdicht. De FlowFinder wordt voor een uitsparing tegen het schot gehouden. Vooral bij de zo genoemde "opblaasmetingen" naar de kierdichtheid van gebouwen is zo de verdeling van de volumestromen over de verschillende ruimten maar ook buitendeuren en ramen of geveldelen op deze wijze te meten, zonder dat de (opblaas)druk wordt beïnvloed.

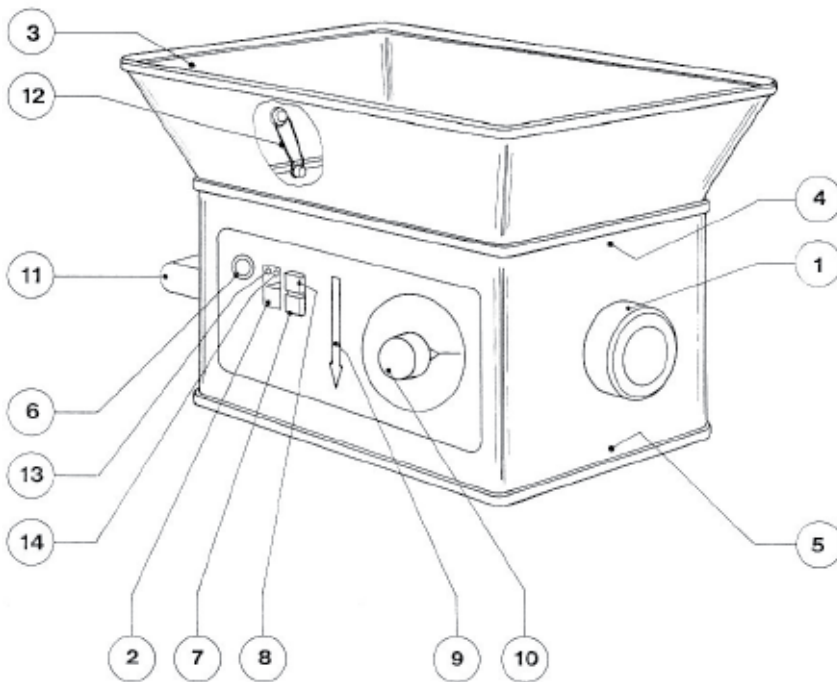
2. LEVERINGSOMVANG

Leveringsomvang

- FlowFinder
- conisch opzetstuk
- recht opzetstuk
- accuset in lederen tas
- oplaadapparaat
- transportkoffer
- kalibratiecertificaat (NMI traceerbaar)



3. TEKENING



1. gecombineerde handgreep/instelknop
2. nuldrukindicator
3. conisch opzetstuk
4. aanzuigzijde tbv. metingen aan toevoer-
roosters
5. uitblaszijde tbv. metingen aan afzuig-
roosters
6. accuset-aansluiting
7. testdrukknop batterijconditie, tevens
waarschuwing ontladen accuset
8. schakelaar aan/uit
9. pijlaanduiding stromingsrichting
10. instelknop (gekoppeld met 1)
11. handgreep
12. bevestiging conisch en recht opzetstuk
13. LED "accuset ontladen" (geel)
14. LED "accuset vol" (groen)

4. SPECIFICATIES

SPECIFICATIES	FF 225	FF 300
volumestroombereik (toevoer en afvoer)	0..225 m ³ /uur, 0.. 63 dm ³ /s	0..300 m ³ /uur, 0.. 83 dm ³ /s
luchttemperatuurbereik	-20.. +80°C	-20.. +80°C
onnauwkeurigheid (bij 20°C) *	3..5% v/d aflezing, min. waarde 2 m ³ /uur	3..5% v/d aflezing, min. waarde 3 m ³ /uur
reproduceerbaarheid	beter dan 1% v/d aflezing, min. waarde 0,3 m ³ /uur	beter dan 1% v/d aflezing, min. waarde 0,5 m ³ /uur
verschil tussen toe- en afvoer	< 2% van de aflezing, min. waarde 0,5 m ³ /uur	< 2% van de aflezing, min. waarde 0,8 m ³ /uur
resolutie nuldrukmeter	< 1 Pa	< 1 Pa
ontlaadtijd van de accuset	120 minuten (ventilator continu in bedrijf)	90 minuten
massa FlowFinder ®	3900 gram	3900 gram
massa batterijtas	2500 gram	3200 gram
afmetingen FlowFinder ® (lxbxh)	405 x 240 x 225	405 x 240 x 225
afmetingen FF met conisch opzetstuk	435 x 350 x 325 mm	435 x 350 x 325 mm

* = onnauwkeurigheid gedefinieerd als de wortel uit de som der kwadraten van de factoren non-lineariteit, hysteresis en reproduceerbaarheid

5. VEILIGHEID

elektrisch

- Op de accuset-aansluiting 6 (zie hoofdstuk 6) mag alleen gelijkspanning van max. 30 V worden aangesloten.
- Aansluitgegevens:
zie hoofdstuk 7: ACCUSET EN VOEDING

aanrakingsgevaar

- De roosters aan de boven- en onderzijde van de FlowFinder mogen slechts worden verwijderd bij reparatie en/of groot onderhoud.
- Vóór het verwijderen eerst de vijfpolige plug losnemen van de accuset-aansluiting (6) zie hoofdstuk 4: SCHETS FLOWFINDER EN ONDERDELEN

geluidshinder

- De geluidsdruk als bedoeld in de machinerichtlijn bijlage 1 art. 1.7.4 punt f (eerste streep) bedraagt minder dan 70 dB (A)

trillingen

- De waarde van de versnelling als bedoeld in de machinerichtlijn, bijlage 1 art. 2.2 (gebruiksaanwijzing) bedraagt minder dan 2,5 m/s²

sticker:

aanrakingsgevaar
roosters niet losnemen als
accuset is aangesloten

6. METEN MET DE FLOWFINDER

6.1. Algemeen

Plaats het conisch opzetstuk (3) aan de zijde van de pijlpunt (9) voor het meten aan afzuigroosters of aan de andere zijde (4) voor het meten aan toevoerroosters. Til de FlowFinder niet op aan het conisch opzetstuk maar gebruik het handvat (11) en de knop (1). Sluit het kruisnoer van de accuset aan op connector (6). Druk op de rode schakelaar (7) voor de batterijtest. De groene LED in de nuldrukindicator moet nu gaan branden. Brandt de gele LED, dan is de accuset gedeeltelijk of geheel ontladen. Herlaad de accuset met de bijgeleverde lader.

Draai de volumestroomknop (1) maximaal open als er moet worden gemeten aan een kanaal met een onbekend hoge kanaaldruk of een druk van meer dan 3 kPa, om beschadiging van de klep in de FlowFinder te voorkomen.

Druk op de witte schakelaar (8). De FlowFinder staat dan aan. Plaats de FlowFinder op het rooster. Draai aan de volumestroomknop (1) tot de nuldrukindicator (2) op nul staat of rond de nulstand beweegt. De volumestroom kan nu worden afgelezen op de schaal om de knop (10). Zet de FlowFinder weer uit door op de witte schakelaar (8) te drukken.

Is de volumestroomschaal niet af te lezen met de FlowFinder tegen de muur neem dan na het op nul regelen de FlowFinder van de muur zonder de knop te verdraaien en lees daarna af. De volumestroomschaal loopt op met 1 dm³/s, van 0 tot 10 m³/u met 1 m³/u en daarboven met 2 m³/u.

Bij het draaien aan de knop is het handig om te weten welke kant er op gedraaid moet worden om de nuldrukindicator op nul te krijgen. De wijzer van de nuldrukindicator beweegt dezelfde kant op als het tegenoverliggende deel van de doorzichtige schijf achter de knop (10).

Door de goede middeling van de gemeten nuldruk aan beide zijden van de FlowFinder over een groot deel van het toe- en afvoeroppervlak is de FlowFinder in hoge mate ongevoelig voor de vorm van het aanstroomprofiel of het uitblaasprofiel van een luchtrooster. Bij een uitblaassnelheid van meer dan 10 m/s ter plaatse van het rooster van de FlowFinder is het raadzaam om de meetopstelling zodanig aan te passen dat de luchtsnelheden minder dan 10 m/s bedragen.

6.2. Afdichting op de muur

Vooraf bij het meten van kleine volumestromen is een goede afdichting van de FlowFinder op het toe- en afvoerrooster nodig om de gevoeligheid van de nuldrukindicatie niet te verstoren. In een aantal gevallen zal hiervoor een verloophulpstuk op de FlowFinder moeten worden gezet dat op het bijgeleverde conisch opzetstuk of direct op de FlowFinder kan worden bevestigd. De FlowFinder zelf is ongevoelig voor de vorm van een dergelijk hulpstuk. Men moet echter voorkomen dat een hulpstuk veel luchtweerstand oplevert, om de nuldrukcompensatie niet te verstoren. Vooral bij roosters op lagedrukkanalen bij grote volumestromen en een lang verloophulpstuk met een nauwe doorsnede kan de nuldrukcompensatie verstoord worden. In sommige gevallen kan een dikke schuimplastic rand uitkomst bieden bij oneffen muren of kruisende elektriciteit- of waterleidingen over de muur.

Een goede indicatie over het niet goed aansluiten van het conisch opzetstuk of verloop-hulpstuk op de muur verkrijgt men door de knop (1 of 10) na het op nul regelen achtereenvolgens 10% hoger en 10% lager te draaien, de aanwijzing van de nuldrukindicator moet dan aanzienlijk veranderen. Is dit laatste niet het geval dan zullen de meetwaarden niet nauwkeurig zijn.

6.3. Kanalen voor natuurlijke ventilatie

Bij het meten aan roosters op kanalen met natuurlijke ventilatie is de beschikbare druk in het kanaal vaak veel kleiner dan 10 Pa. Metingen zijn dan meestal nog wel goed mogelijk maar de gevoeligheid van de nuldrukindicator is daarbij gering. Hierdoor neemt de instelnaauwkeurigheid af.

In dit geval dient men goed op de werkelijke stand van de nuldrukindicator te letten als de FlowFinder uitgeschakeld is. Deze aflezing dient te geschieden met de FlowFinder in dezelfde stand als tijdens de meting.

6.4. Nuldrukindicator komt niet op nul

Als de nuldrukindicator niet op nul gebracht kan worden door aan de knop (1 of 10) te draaien zijn er enkele mogelijke oorzaken:

- **de volumestroom is groter dan het meetbereik**

Probeer de volumestroom in gedeelten te meten door de FlowFinder maar voor een deel op het rooster te plaatsen of door op het rooster een grote kap te plaatsen die meerdere gelijke openingen heeft. Per opening moet de volumestroom dan binnen het meetbereik van de FlowFinder vallen. De som van de openingen in de kap moet groter zijn dan de opening in het rooster. Bij toevoerroosters met een sterke worp, hoge luchtsnelheden in een bepaalde richting, is de hier geschetste aanpak niet goed mogelijk.

- **het opzetstuk zit aan de verkeerde kant**

De stroming door het rooster moet dezelfde richting hebben als de pijl (9) op de FlowFinder. Zet het conisch of recht opzetstuk aan de andere kant op de FlowFinder en meet opnieuw.

- **de nuldruk kan niet stabiel worden ingesteld**

Bij grotere volumestromen treedt altijd een enigszins fluctueren van de nuldruk op. Dit heeft geen invloed op de nauwkeurigheid van de gemiddelde volumestroom. In luchtbehandelingssystemen met twee ventilatoren kan in principe altijd het zogenoemde “pompen”, pendelen of oscilleren optreden waarbij beurtelings een van beide ventilatoren meer of minder lucht verplaatst. De kans dat dit hinderlijke verschijnsel met de FlowFinder optreedt is zeer gering door de gunstige druk-volumestroom kromme. Treedt er onverhoopt toch een pomp effect op, druk dan de FlowFinder niet stevig op de wand waarin het rooster zich bevindt, maar laat een speling van één tot enkele millimeters tussen opzetstuk en wand open.

NB

De schaal op de FlowFinder is alleen juist als de nuldrukindicator op nul staat. De FlowFinder is niet bedoeld voor meten waarbij de nuldrukindicator niet op nul staat. Afgezien van het feit dat de volumestroom door het rooster of kanaal, waar de FlowFinder voor gehouden wordt, beïnvloed wordt door de tegendruk of meewerkende druk, komt de schaal op de FlowFinder in dat geval niet meer overeen met de werkelijke volumestroom.



7. TEMPERATUURCORRECTIE

De kalibratie van de FlowFinder is in geringe mate temperatuurafhankelijk. De FlowFinder is bij 20°C gekalibreerd. Bij verhoging van de temperatuur zet lucht uit, hierdoor neemt eenzelfde volumestroom met ongeveer 0,3 % per graad temperatuurstijging toe. De aanwijzing van de FlowFinder ligt in tussen de volumestroom die bij 20°C zou optreden en de volumestroom die bij de verhoogde temperatuur optreedt. Om de volumestroom naar 20°C terug te rekenen, kan de aanwijzing van de FlowFinder met 0,16 % per graad temperatuurstijging boven de 20°C worden verminderd. Indien de volumestroom bij een temperatuur van 20°C gemeten wordt dan kan de volumestroom bij hogere temperatuur berekend worden door de 20°C-waarde met 0,16 % per graad te verhogen. De FlowFinder is bruikbaar bij het meten van luchttemperaturen van -20°C tot 80°C.

In formulevorm zijn de temperatuurcorrecties:

$$dt = t_{FF} - 20$$

dt	=	temperatuurverschil ten opzichte van 20 °C	[°C]
t _{FF}	=	temperatuur van de lucht door de FlowFinder	[°C]
qv ₂₀	=	volumestroom teruggerekend naar 20°C	[dm ³ /s]
qv _t	=	volumestroom teruggerekend naar t _{FF}	[dm ³ /s]

$$qv_{20} = q_{FF} \cdot \frac{293}{293 + \frac{dt}{2}} = q_{FF} \cdot (1 - 1,6 \cdot 10^{-3} \cdot dt)$$

q _{FF}	=	aanwijzing van de FlowFinder	[dm ³ /s]
293	=	absolute temperatuur] (ca. 20°C)	[K]

$$qv_t = q_{FF} \cdot \frac{293 + \frac{dt}{2}}{293} = q_{FF} \cdot (1 + 1,6 \cdot 10^{-3} \cdot dt)$$

$$1,6 \cdot 10^{-3} = 1 - \frac{293 + 20}{293 + 20 + 0,5} = \text{temperatuurcoëfficiënt per } ^\circ\text{C bij een gemiddelde temperatuur van } 40^\circ\text{C}$$

Voor nauwkeurige metingen bij afwijkende toevoerluchttemperaturen kan de FlowFinder worden gekalibreerd. Bij het meten aan warme of koude luchtkanalen moet men bedenken dat, door de thermiek of schoorsteenwerking van die kanalen en door uitzetting van de erdoor stromende lucht, de getransporteerde hoeveelheid lucht en de verdeling ervan over de verschillende roosters temperatuurafhankelijk is. Bij laaggedrukkkanalen is het daarom raadzaam om de volumestromen te meten onder ontwerpcondities.

8. ACCUSET EN VOEDING

Op de accuset kan de FlowFinder slechts een beperkte tijd continu aan staan. (zie hoofdstuk 10, SPECIFICATIES) Zet de FlowFinder uit als er enige tijd niet wordt gemeten. Als tijdens het meten de rode lamp in de batterijtestschakelaar gaat knipperen, is de nauwkeurigheid van de daarop volgende metingen niet meer gegarandeerd.



De accuset dient dan te worden herladen met behulp van de bijgeleverde lader. De oplaadtijd bedraagt minimaal 8 uur. Het is echter aan te bevelen de accuset 24 uur op te laden na gebruik. Voor langdurige metingen is een tweede accuset aan te bevelen. De lader heeft een interne regeling die overladen van de accuset voorkomt. Ook kan een voeding worden aangesloten op de aansluitplug (6) (zie hoofdstuk 4 en de schets hiernaast). Deze voeding moet gelijkspanning leveren en zijn voorzien van een smeltveiligheid van 4 A(t).

eigenschappen voeding :	FF-225	FF-300
spanning	17 .. 20 VDC	24 .. 30 VDC
minimale stroom (continu)	1,5 A	2 A
minimale stroom (piek)	3 A	4 A

9. ACCESSOIRES

opvouwbare opzetstukken



600 x 600 mm



280 x 1200 mm



extra accuset in lederen tas



connectorset voor netvoeding

speciale opzetstukken en andere accessoires op aanvraag.

10. ONDERHOUD & KALIBRATIE

Na een langere gebruikperiode kan de FlowFinder vervuild raken. De buitenzijde en de roosters aan boven- en onderzijde kunnen met een zachte borstel of kwast worden gereinigd. Is de FlowFinder ook inwendig vervuild (zichtbaar in de nuldrukindicator) dan is het mogelijk dat de meetresultaten niet meer aan de gespecificeerde nauwkeurigheid voldoen. De FlowFinder moet dan voor onderhoud en kalibratie worden opgestuurd naar ACIN instrumenten b.v.

De gevoeligheid van de nuldrukindicator kan worden gecontroleerd door de FlowFinder in een luchtstroom met een snelheid van 1 tot 2 m/s te plaatsen, afwisselend met de ene en de andere zijde in de stromingsrichting. De nuldrukindicator moet dan afwisselend aan weerszijden ongeveer 1 tot 1,5 mm van de nulstand staan. Eén en ander kan ook worden uitgevoerd door de FlowFinder bij normale “wandelsnelheid” afwisselend met één van beide roosters naar voren te laten wijzen. Dit moet dan wel binnen gebeuren in een ruimte waar het niet waait.

Bij specifieke meetproblemen zijn wij u graag van dienst en kan indien nodig TNO worden ingeschakeld. Komt u vaak situaties tegen waar een bepaald verloopstuk nodig is, dan vernemen wij dit graag en zullen de mogelijkheid bekijken om dit te vervaardigen en als optie bij te leveren.

Wij adviseren de FlowFinder 1x per jaar te laten kalibreren.

MANUAL FLOWFINDER

1. DESCRIPTION

1.1. General

The FlowFinder is an air flow measurement instrument designed for measurements of air flows in mechanical air supply and exhaust systems. Flow range: see chapter 4, specifications.

The operating principle of the FlowFinder is based on the zero pressure compensation method. Knobs 1 or 10 (figure chapter 4) on the FlowFinder must be adjusted manually until the zero pressure indicator (2) reads zero. Subsequently the air flow can be read out on the scales around the knob (10). The scales supplied are in dm^3/s and m^3/h .

Determination of the correct air flow is simple and can be done very quickly. Within one or two seconds the air flow of each grille can be read out. The delay of the FlowFinder in adjusting the zero pressure is negligible.

The FlowFinder has no automatic indicator and is therefore not suitable for continuous measurements over longer periods of time.

Due to the high resolution of the zero pressure indicator (less than 1 Pa) the FlowFinder has a wide scope ($1 \text{ Pa} = 1 \text{ Pascal} = 1 \text{ N/m}^2$). Application is by no means limited to standard air conditioning systems. The inaccuracy of the air flow at 20°C is 3..5% of the indicated value with a minimum value of $0.5 \text{ dm}^3/\text{s}$ or $2 \text{ m}^3/\text{h}$. The repeatability is 1% nominal with a minimum value of $0.3 \text{ dm}^3/\text{s}$ and the difference between the supply and exhaust is less than 2% nominal with a minimum value of $0.5 \text{ dm}^3/\text{s}$.

Due to the long scale of approx. 260 mm and the special graduation, even minor air flows of a few dm^3/s or m^3/h can still be measured very accurately.

The FlowFinder comes with a NMi/RvA-traceable calibration certificate.

1.2. Zero pressure compensation

The operating principle of the FlowFinder is based on the zero pressure compensation method; the resistance of the measuring device itself is compensated by a fan, driven by a rechargeable battery.

Due to the excellent zero pressure compensation of the FlowFinder the instrument itself hardly influences the air flow to be measured. This makes the FlowFinder suitable for measuring the air flows of:

- **high and low pressure air conditioning and air heating systems**

Measurements at supply and exhaust grilles are possible up to very low pressures in the air duct of less than 10 Pa; e.g. measurements at line diffusers, small air conditioning systems and cooling fans.

- **natural ventilation**

Flows through supply grilles, baffles, cantilever windows, window cracks, cracks in outer walls and grilles of ventilation ducts.

- **air flow between rooms**

Flows over inner doors can be measured by covering the doorway more or less airtight with a screen that is pressed against the doorcase. The FlowFinder is held against an aperture in the screen. This way the FlowFinder can measure air flows over various rooms, as well as outside doors, windows and outside walls, when a building is tested for cracks by means of a slight overpressure, without affecting this pressure

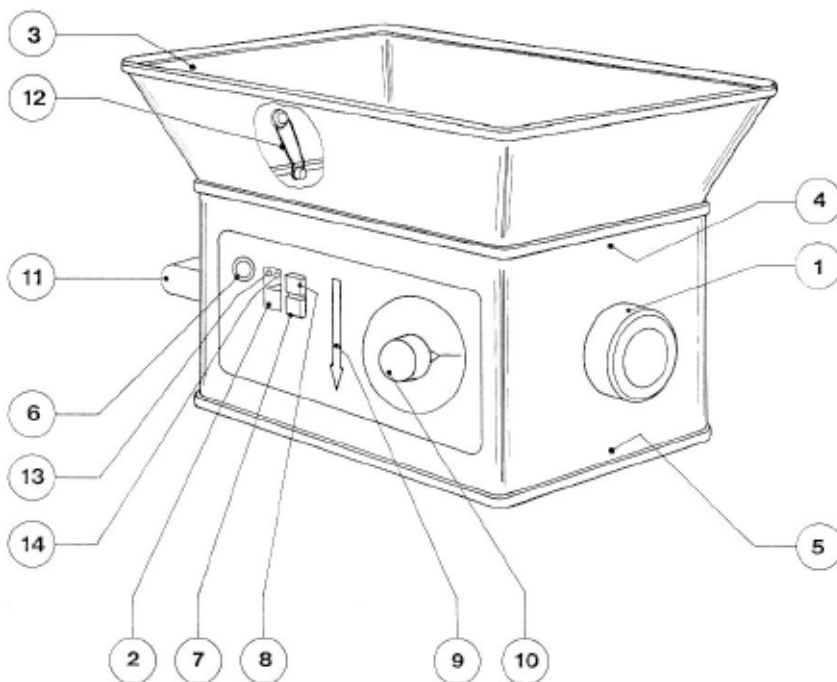
2. SCOPE OF DELIVERY

Scope of delivery

- FlowFinder (main instrument)
- conical hood
- straight hood
- battery set in leather case
- battery charger
- transport case
- calibration certificate (NMI tracable)



3. DRAWING



1. combined handle/adjustment knob
2. zero pressure indicator
3. conical hood
4. inlet side for measurements at supply grilles
5. outlet side for measurements at exhaust grilles
6. battery connection
7. push button for battery test, also for discharged battery alarm
8. on/off switch
9. arrow indicating flow direction
10. adjustment knob (linked to 1)
11. handle
12. mounting device adaptor cone (O-ring type)
13. LED 'battery discharged' (yellow)
14. LED 'battery full' (green)

4. SPECIFICATIONS

SPECIFICATIONS	FF 225	FF 300
air flow range (supply and exhaust)	0..225 m ³ /hour 0.. 63 dm ³ /s	0..300 m ³ /uur 0.. 83 dm ³ /s
air temperature range	-20..+80°C	-20..+80°C
inaccuracy (at 20°C) *	3.5% of the reading, minimum value of 2 m ³ /h	3.5% of the reading, minimum value of 3 m ³ /h
non-repeatability	> 1% of the reading, minimum value of 0,3 m ³ /hour	> 1% of the reading, minimum value of 0,5 m ³ /hour
difference between supply and exhaust	< 2% of the reading, minimum value of 0,5 m ³ /hour	< 2% of the reading, minimum value of 0,8 m ³ /hour
resolution zero pressure indicator	< 1 Pa	< 1 Pa
battery discharge time	120 minutes (fan continuously in operation)	90 minutes
weight FlowFinder ®	3900 g	3900 g
weight battery case	2500 g	3200 g
dimensions FlowFinder ® (lxwxh)	405 x 240 x 225	405 x 240 x 225
dimensions FF with conical hood	435 x 350 x 325 mm	435 x 350 x 325 mm

* = inaccuracy is defined as the root sum square of deviations due to non-linearity, hysteresis and non-repeatability.

5. SAFETY

electrical

- Maximum admissible voltage at battery connection (see chapter 4) is 30 VDC.
- For further information:
see chapter 8: BATTERY SET AND POWER SUPPLY

danger of contact

- The grilles situated at both sides of the FlowFinder may only be removed when maintenance and / or repair is necessary.
- Before removal of these grilles the battery set must be disconnected.
See chapter 3: DRAWING

noise production

- The sound level as referred to in the E.C. regulation for machines, appendix 1 art. 1.7.4 item F (first dash) is lower than 70 dB (A).

vibration

- The value of the acceleration as mentioned in the E.C. regulation for machines appendix 1 art. 2.2 (user's manual) is lower than 2,5 m/s².

sticker:

danger
do not remove grilles when
battery set is connected!

6. OPERATING INSTRUCTIONS

6.1. General

Place the hood (3) on the side to which the arrow (9) points for measurements at exhaust grilles or on the opposite side (4) for measurements at supply grilles. Do not use the hood to lift the FlowFinder, but use the handle (11) and knob (1). Connect the curled cord of the battery to the connector (6). Push the red button (7) to test the battery. The green LED in the zero pressure indicator should emit light. If the yellow LED lights, it means that the battery is partially or completely discharged. Recharge the battery with the battery charger. Adjust the air flow knob (1) to its maximum value for measurements at ducts with an unspecified high pressure, or a pressure higher than 3 kPa, to avoid damaging the valve in the FlowFinder.

Push the white button (8). The FlowFinder is now switched on. Place the FlowFinder on the grille. Turn the adjustment knob (1 or 6) until the zero pressure indicator (2) reads zero or is moving at zero level. The air flow can now be read on the scale around the knob (10). Switch off the FlowFinder by pushing the white button (8) again. If the air flow scale cannot be read while the FlowFinder is pressed against the wall, remove the FlowFinder from the wall without further adjustment and read out the air flow.

Air flow scale units are dm^3/s and m^3/h . Graduation is resp. 1 dm^3/s per division and 2 m^3/h (below 10 m^3/h : 1 m^3/h) per division. It is useful to know which way the knob must be turned to set the zero pressure indicator to read zero. The disc around the knob (10) moves, on the side of the zero pressure indicator, in the same direction as the zero pressure indicator.

Due to the excellent averaging of the measured zero pressure, at either side of the FlowFinder over a large part of the supply and exhaust surface, the FlowFinder is to a great extent insensitive to the shape of the supply or exhaust profile of a grille. If the outlet velocity exceeds 10 m/s at the grille of the FlowFinder it is advisable to execute the measurements in such a way that the air velocities over the grille of the FlowFinder will be less than 10 m/s.

6.2. Sealing at the wall

Particularly when measuring minor air flows a good, tight fit of the FlowFinder to the supply or exhaust grilles is important to avoid reducing the sensitivity of the zero pressure measurement. In some cases an accessory will have to be applied on the FlowFinder, which can be fastened to the hood, or directly to the FlowFinder. The FlowFinder itself is highly insensitive to the shape of such an accessory. However, excessive air resistance caused by this accessory should be avoided, in order not to interfere with the zero pressure compensation at the supply or exhaust grilles. The zero pressure compensation particularly tends to be disturbed at grilles of low pressure ducts with major air flows and when a long adaptor cone with a narrow diameter is used. In some cases a thick rim of foamed plastic will be useful if the walls are rough or if electricity or water pipes are in the way.

To get a good indication that the cone is not sealing properly at the wall, adjust knob (1) to zero and subsequently turn it 10% higher and 10% lower. The indication of the zero pressure indicator should change substantially. If this is not the case the measurements will be inaccurate.

6.3. Ducts for natural ventilation

When measurements take place at ducts with natural ventilation the pressure available in the duct is often lower than 10 Pa. It is still possible to measure the air flow but the sensitivity of the zero pressure measurement is reduced to a large extent, and as a result the adjustment accuracy is also reduced. In this case it is important to watch the actual indication of the zero pressure indicator when the FlowFinder is switched off. This reading has to be done with the FlowFinder in the same position as during the measurements.

6.4. Zero pressure indicator does not reach zero

If the zero pressure indicator cannot be adjusted to read zero by turning the knob (1), there are several possible causes:

- **The air flow exceeds 63 / 84 dm³/s or 225 / 300 m³/h**

Make partial measurements of the air flow by placing the FlowFinder over part of the grille or by placing a large hood over the grille with several equally large apertures. The zero pressure principle allows to do this with reduced sensibility and accuracy. The air flow of each aperture should be within the measuring range of the FlowFinder. The sum of the apertures in the hood must exceed the aperture of the grille. The above approach is not really suitable for measurements over supply grilles with high outlet velocities in one direction.

- **The hood is mounted at the wrong side**

The flow through the instrument must have the same direction as the arrow (9) on the FlowFinder. Mount the hood on the other side of the FlowFinder and start measuring again.

- **It is impossible to stabilize the zero pressure indicator**

In larger air flows there is always a certain fluctuation in the zero pressure. This does not affect the accuracy of the average air flow. In air conditioning systems with two fans oscillating may occur, a situation in which the two fans alternately move more or less air. This phenomenon is unlikely to happen with the FlowFinder due to its favourable pressure-air flow curve. Should this effect occur, do not press the FlowFinder tightly against the wall, in which the grille is situated, but leave a distance of one to several millimetres between hood and wall.

NB

The scale on the FlowFinder is only accurate when the zero pressure indicator reads zero. The FlowFinder is not designed for measurements in which this is not the case. Apart from the fact that the air flow through the grille or duct, to which the FlowFinder is applied, is influenced by the backpressure or the overpressure, the scale of the FlowFinder no longer corresponds to the air flow going through the instrument if the zero pressure indicator does not read zero.



7. TEMPERATURE CORRECTION

The calibration of the FlowFinder slightly depends on temperature. The FlowFinder is calibrated at 20°C. If the temperature increases, the air expands and as a result the air flow increases by approx. 0.3% for each degree of temperature increase. The reading of the FlowFinder ranges between the air flow that would occur at 20°C and the air flow that occurs at the higher temperature. The reading of the FlowFinder may be reduced by 0.16% for each degree over 20°C to calculate the air flow at 20°C, or increased by 0.16% per degree to calculate the air flow at higher temperatures. The opposite goes for low temperatures. The FlowFinder is suitable for measurements of supply air flows with a temperature of -20°C up to 80°C.

The formula for the temperature corrections are:

$$qV_{20} = q_{FF} \cdot \frac{293}{293 + \frac{dt}{2}} = q_{FF} \cdot (1 - 1,6 \cdot 10^{-3} \cdot dt)$$

$dt = t_{FF} - 20$	dt	=	temperature difference compared to 20 °C	[°C]
	t _{FF}	=	temperature of air through the FlowFinder	[°C]
	q _{v20}	=	air flow calculated at 20°C	[dm ³ /s]
	q _{FF}	=	indication of the FlowFinder	[dm ³ /s]
	293	=	absolute temperature at approx.ca. 20°C	[K]
	q _{v_t}	=	air flow calculated at t _{FF}	[dm ³ /s]

$$qV_t = q_{FF} \cdot \frac{293 + \frac{dt}{2}}{293} = q_{FF} \cdot (1 + 1,6 \cdot 10^{-3} \cdot dt)$$

$$1,6 \cdot 10^{-3} = 1 - \frac{293 + 20}{293 + 20 + 0,5} = \text{temperature coefficient per } ^\circ\text{C at an average temperature of } 40^\circ\text{C}$$

The FlowFinder can be calibrated for accurate measurements at other supply air temperatures. If measurements are executed at warm or cold air ducts one must keep in mind that, due to thermal effects or chimney effects of those ducts and due to the expansion of the air flowing through them, the amount of air that is in circulation and the distribution over the various grilles depend on the temperature. If low pressure ducts are involved it is recommended to measure the air flows at design conditions.

8. BATTERY SET AND POWER SUPPLY

The FlowFinder can be left switched on continuously for at least an hour on base of the power supplied by the battery set. The FlowFinder should be switched off if not in use for some time. When during the measurements the red light in the battery test switch (7) starts flashing, the accuracy of the subsequent measurements is not guaranteed.



Subsequently the battery set must be recharged by means of the supplied battery charger which is a standard part of the instrument. Charging time is at least 8 hours. However it is recommended to recharge the battery set for ± 24 hours after use. The battery charger has an internal circuit preventing overloading the battery set. For prolonged measurements a second battery set is recommended. It is possible to connect an external power supply by means of an optional connector set. (6, see drawing).

specifications power supply:	FF-225	FF-300
voltage	17 .. 20 VDC	24 .. 30 VDC
minimal current (continuously)	1,5 A	2 A
minimal current (peak)	3 A	4 A

9. ACCESSORIES

foldable hoods



600 x 600 mm



280 x 1200 mm



extra battery pack in leathern case



connector set for main supply

special hoods and accessories on request.

10. MAINTENANCE & CALIBRATION

The FlowFinder may get dirty after a longer period of use. The outside and the grilles on the upper and lower side can be cleaned with a soft brush. If the inside of the FlowFinder has become dirty (which is visible in the zero pressure indicator), the measuring results possibly no longer comply with the specified accuracy. In that case the FlowFinder should be returned to ACIN instrumenten BV for maintenance and re-calibration.

The sensitivity of the zero pressure indicator can be checked by placing the FlowFinder in an air velocity of 1 m/s to 2 m/s alternately with the upper and lower side in the flow direction. The zero pressure indicator should alternately move 1 to 1.5 mm from the zero position at either side. This test can also be executed by pointing the FlowFinder alternately forward with either screen while walking at a normal speed. This test must be done in a draught-free room.

Should you have any specific measuring problem, we will be pleased to be at your service. If you frequently encounter situations in which a certain adaptor cone is required we would appreciate you informing us, so we can study the possibilities of production and optional supply.

It is recommended to have the FlowFinder re-calibrated once a year or when the instrument has been exposed to a severe shock.

acin instrumenten bv

handelskade 76
2280 cc rijswijk
the netherlands

p.o.box 1111
2288 bg rijswijk
the netherlands

tel. +31 70 3070703
fax +3170 3070938

info@acin.nl
www.acin.nl



www.acin.nl