

Gebruiksaanwijzing Druk- en volumestroommeter



Wöhler DC 410^{FLOW}

Best.-Nr. 22609 – 2020-04-12

Techniek op maat

Inhoud

1	Algemene Informatie	4
1.1	Toelichting gebruiks-aanwijzing	4
1.2	Opmerkingen.....	4
1.3	Gebruik waarvoor het bestemd is.....	4
1.4	Onderdelen	5
1.5	Transport.....	5
1.6	Afvalverwijdering	5
1.7	Fabrikant	5
2	Specificaties	6
2.1	Meetwaarden	6
2.2	Berekende waarden	7
2.3	Loggerfunctie	8
2.4	Technische gegevens	9
3	Constructie en functies	10
3.1	Basisinstrument.....	10
3.2	Sonden en Aansluitcomponenten	12
3.3	Functie	14
3.4	Werking.....	15
3.5	Constructie van het display	15
4	Vorbereiding van de bediening	17
4.1	Laadtoestand en opladen van de accu's.....	17
5	Bediening.....	19
5.1	Inschakelen en werkingstest	19
5.2	Metten	19
5.3	Wenken voor bediening.....	20
6	Soorten meting in het hoofdmenu	22
6.1	Oproepen van het hoofdmenu.....	22
6.1.1	Uitvoering van de luchtsnelheidsmeting	22
6.1.2	Theoretische grondslagen.....	24
6.2	Luchtstroom (Prandtl).....	25
6.2.1	Verrichten van de meting	25
6.2.2	Netmeting.....	26

6.3	Luchtstrom (K-waarde)	29
6.3.1	Theoretische grondslagen	29
6.3.2	Aansluiting van het apparaat	30
6.3.3	Uitvoering van de meting	31
6.4	4-Pa-test	33
6.5	Energietest (Verwarmingscheck)	37
6.6	Submenu „U-waarde“	44
6.7	Volume	45
6.8	Grafiek / Loggen	48
6.9	Printen	49
6.10	Beveiligen	50
6.11	Setup	50
7	Databeheer	52
7.1.1	Beveiliging van klantgegevens	53
7.1.2	Aanmaken van een nieuwe klant	54
7.2	Data menu	55
7.3	Datauitwisseling met PC of notebook	55
7.4	Overdracht van online-data	56
8	Storingsmeldingen	57
9	Onderhoud	57
9.1	Onderhoudslijst	57
10	Garantie en dienst na verkoop	58
10.1	Garantie	58
10.2	Service na verkoop	58
11	Toebehoren	59
12	Conformiteitsverklaring	60
13	Points of sale and service	61

1 Algemene Informatie

1.1 Toelichting gebruiksaanwijzing

Deze gebruiksaanwijzing laat u toe veilig met de Wöhler DC 410^{FLOW} druk- en volumestroommeter te werken. Bewaar deze handleiding zodat u ze op elk gewenst ogenblik kunt raadplegen.

De Wöhler DC 410^{FLOW} mag enkel door geschoolde vaklieden gebruikt worden en enkel voor de toepassingen waarvoor hij gemaakt is.

Bij schade veroorzaakt door het niet volgen van deze handleiding vervalt elke aansprakelijkheid.

1.2 Opmerkingen



WAARSCHUWING!

Het niet volgen van deze waarschuwing kan tot letsel of de dood leiden.



AANDACHT!

Het niet volgen van dit voorschrift kan blijvende schade aan het meetinstrument veroorzaken.



OPGELET!

Nuttige informatie

1.3 Gebruik waarvoor het bestemd is

Het meetinstrument dient te worden gebruikt voor meting van de differentiedruk, luchtstroom, stroomsnelheid- en temperatuur alsmede voor registratie van vochtigheid en absolute druk. Het is met name bestemd voor de volgende toepassingen:

- Vervalmetingen bij ventilatie-installaties volgens DIN EN 12599.
- 4 Pa test ter beoordeling van voldoende toevoer van verbrandingslucht
- meting van ventilatie- en oppervlakverliezen voor de verwarmingscheck
- stroom-, installatie-, rust- en sproeierdruk
- luchtsnelheidsmeting in ventilatie- en afvoerkanalen
- weersgesteldheid-datalogger

1.4 Onderdelen

Model	Onderdelen
Wöhler DC 410 ^{FLOW}	Druk- en volumestroommeter
	2 slangcapillairs
	Batterijen
	Kunststof koffer

1.5 Transport

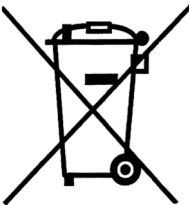


PAS OP!

Door ondeskundig transport kan het instrument beschadigd worden!

Om transportschade te voorkomen, behoort het instrument altijd in de daarvoor bestemde koffer te worden getransporteerd. De drukaansluitingen dienen met de beschermkap te worden beveiligd. De koffer kan met het instrument als set of apart worden gekocht.

1.6 Afvalverwijdering



Elektronische apparaten mogen niet met het huisvuil worden afgevoerd, maar moeten worden afgevoerd volgens de geldende milieuvorschriften.

Beschadigde accu's gelden als speciaal afval en moeten voor verwijdering in de daarvoor bestemde verzameldepots worden afgegeven.

1.7 Fabrikant

Wöhler Technik GmbH

Wöhler-Platz 1
33181 Bad Wünnenberg
tel.: +49 2953 73-100
fax: +49 2953 73-250
www.woehler.nl

2 Specificaties

2.1 Meetwaarden

Differentiedrukmeting
(temperatuurgecompenseerde
piëzo-brug)

Beschrijving	Gegevens
Meetbereik	± 100 hPa
Nauwkeurigheid	< 3 % v. M., in het bereik $< \pm 5$ Pa beter dan $\pm 0,15$ Pa
Resolutie	0,01 Pa in het bereik ± 110 Pa,
	0,1 Pa in het bereik ± 1.000 Pa
	anders 1 Pa

Interne temperatuurmeting

Beschrijving	Gegevens
Meetbereik	-20 °C tot 60 °C
Nauwkeurigheid	$< \pm 1$ °C
Resolutie	$0,1$ °C

Externe temperatuurmeting
(optioneel, b.v. met
temperatuurtang of
opervlaktetemperatuurvoeler)

Beschrijving	Gegevens
Meetbereik	2 kanalen, $-20,0$ °C t/m $+800,0$ °C
Nauwkeurigheid	$< \pm 1$ °C in het bereik 0 °C t/m 67 °C, anders $1,5$ % v/d meetwaarde, vgl. EN 50379-2
Resolutie	$0,1$ °C

Vochtigheidsmeting (optioneel)

Beschrijving	Gegevens
Meetbereik	0 % tot 100 % rF (relatieve vochtigheid), niet condenserend
Nauwkeurigheid	< ± 3 % rF, in het bereik 0 t/m 90 % rF, anders < 3 % rF
Resolutie	0,1 % rF

Absolute druk (optioneel)

Beschrijving	Gegevens
Meetbereik	300 hPa t/m 1100 hPa
Nauwkeurigheid	< ± 2 hPa
Resolutie	0,1 hPa

2.2 Berekende waarden

Berekenings-grootte	Berekening
Drukeenheden	Omrekening in hPa, Pa, mmH ₂ O, PSI, in _{wc} , bar, mbar volgens de algemeen geldende omrekenings- voorschriften.
Temperatuur-eenheden	Omrekening van °C in °F volgens algemeen geldige omrekeningsvoorschrift

Luchtsnelheid

Beschrijving	Gegevens
Meetbereik	0,3 m/s tot 120 m/s
Resolutie	0,01 m/s
Voortdurende dichtheidscorrectie	Automatisch door temperatuursignaal

2.3 Loggerfunctie

Beschrijving	Gegevens
Omvang	9999 metingen met altijd druk- en vochtigheidsmeetwaarde (optioneel) en drie temperatuurmeetwaarden (bij ingestoken externe voelers) kunnen bij vrij te kiezen aftastintervallen van 1 seconde tot een 24 h in het interne geheugen worden opgeslagen
USB-dataoverdracht	Onlinedata, permanent, al tijdens de registratie
Te kiezen aftastintervallen	In het bereik van 1 seconde tot 24h intervallen vrij te kiezen



WENK!

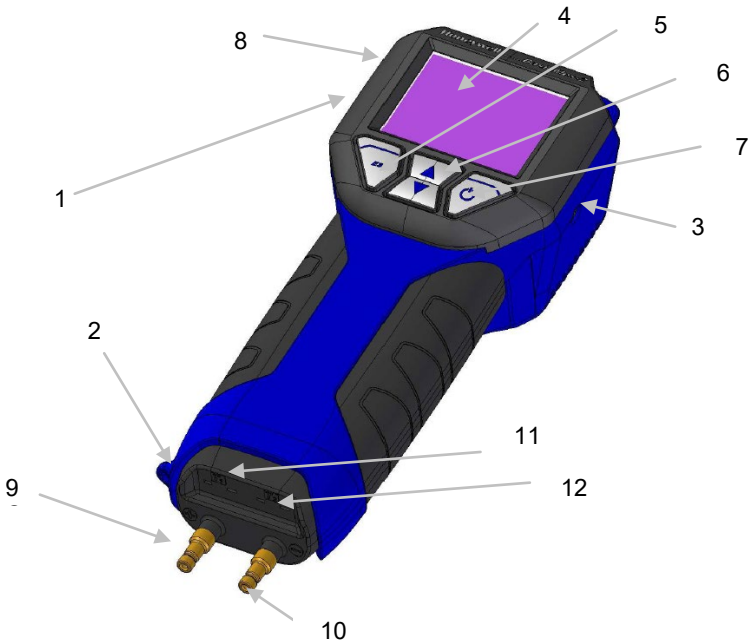
Let erop dat u met netvoeding werkt of volle batterijen gebruikt!

2.4 Technische gegevens


Beschrijving	Gegevens
Stroomverbruik	vier mignoncellen, type AA of droge batterijen -arbeidsmode: ca. 60 mA, -“off“-modus en loggermodus: ca. 45 μ A voor klok en processor
Interfaces	USB- (COM-poort) datatransfer naar PC -uitprint ter plaatse op Wöhler TD 600 thermische snelprinter
Opslagtemperatuur	-20 °C t/m +60 °C
Arbeidstemperatuur	5 °C tot +40 °C
Massa	ca.450 g hechtmagneet geïntegreerd
Afmeting	80 x 225 x 60 mm
Datum en tijd	uitprint op meetprotocollen
Intern geheugen	2 MB

3 Constructie en functies

3.1 Basisinstrument



Afb. 1: Display en bedieningselementen

Nummer	Functie
1	Mini-USB-poort
2	Oogje voor beschermkap
3	Laadbus
4	Kleurendisplay
5 ESC-toets	<p>Contextgevoelig Afbreken van de lopende functie</p> <p> WENK! <i>Ingedrukt houden van deze toets brengt u altijd terug in het hoofdmenu.</i></p>
6 Pijltjestoetsen	Contextgevoelige functie, op- en neer scrollen
7 ENTER c.q. aan-/uit-toets	<p>a) Bevestigen van de invoer</p> <p>b) Contextgevoelig</p> <p>c) Ingedrukt houden schakelt het apparaat na 3 seconden uit.</p>
8 Infrarood-interface	Thermische printer voor meetprotocol
9 Drukaansluiting (+)	Hoofdaansluiting
10 Drukaansluiting (--)	Referentieaansluiting voor differentiedrukmeting, c.q. statische drukaansluiting voor Prandtl en pitotbuis type S
11, 12	Standaard-plugverbinding voor temperatuursensoren NiCr-Ni
13	Batterijdeksel (in Afb. 1 verborgen aan de achterkant)

3.2 Sonden en Aansluitcomponenten



Afb. 2: Pitotbuis type S

Pitotbuis type S voor meting van de luchtsnelheid en de luchtstroom (zie hoofdstuk 6.2)

- Stekker van de pitotbuis in bus 12 (Afb. 1) van de Wöhler DC 410^{FLOW} steken.
- De overdrukleiding van de pitotbuis type S wordt op de (+) drukaansluiting (afb. 1, deel 9) en de van de stroming afgewende leiding op de (-) drukaansluiting (afb. 1, deel 10) aangesloten.



Afb. 3: Capillaire slang

Capillaire slang voor 4-Pa-meting: Er zijn twee capillaire slangen nodig.



Afb. 4: Aansluiting van twee temperatuurmeettangen

Er kunnen tegelijkertijd twee temperatuurmeettangen worden aangesloten.

- Stekkers van de temperatuurmeettangen in de bussen 12 en 13 (Afb. 1) van de Wöhler DC 410^{FLOW} steken.

In het display verschijnt de via de bus 12 (afb. 1) gemeten temperatuurwaarde als T1 en de via de bus 13 gemeten temperatuurwaarde als T2.



WENK!

Via de plugverbindingen kan ieder willekeurig thermisch element van type K worden aangesloten.



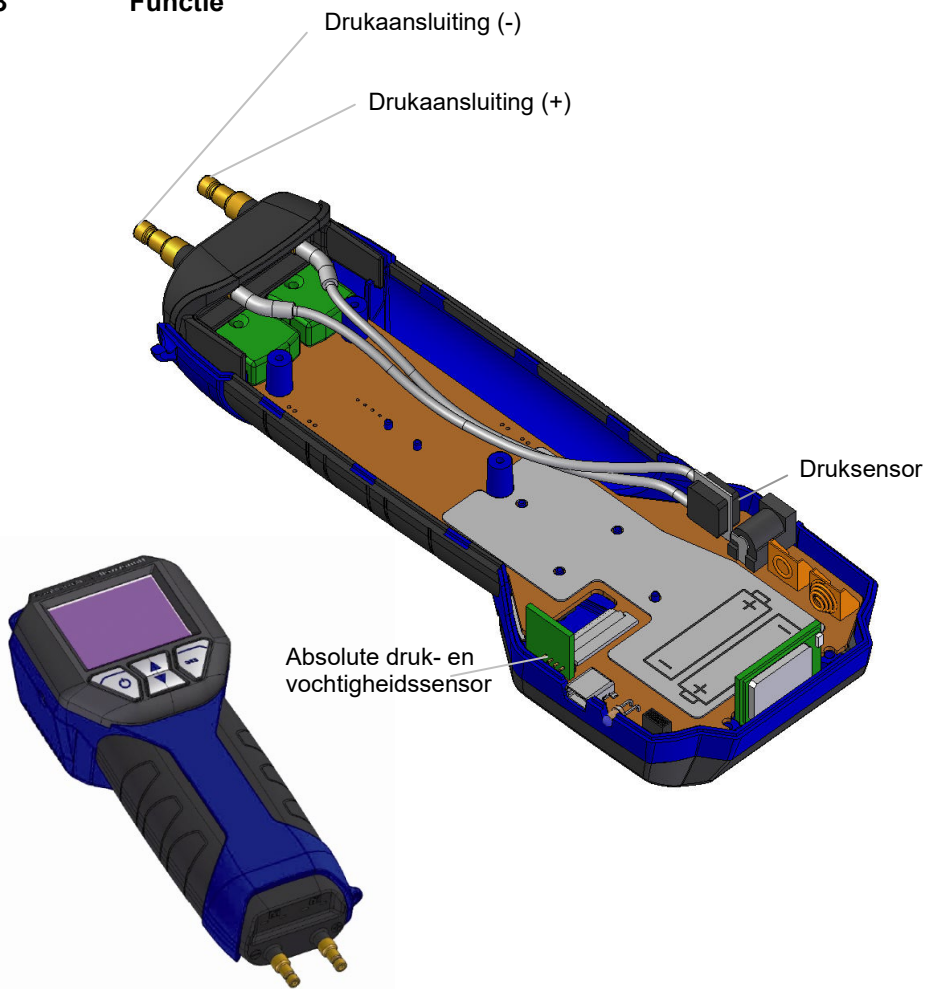
Afb. 5: Aansluiting van een oppervlaktetemperatuurvoeler voor de U-waardemeting

Aansluiting van een oppervlaktetemperatuurvoeler op de U-waardemeting. (zie hoofdstuk 6.6) Er kunnen gelijktijdig twee oppervlaktetemperatuurvoelers worden aangesloten.

- Stekker van de oppervlaktetemperatuurvoeler in de bussen 12 en 13 (Afb. 1) van de Wöhler DC 410^{FLOW} steken.

3.3

Funcie



Afb. 6: Inwendige constructie van het instrument

3.4 Werking

Het druk- en volumestroommeetinstrument Wöhler DC 410^{FLOW} is een zeer precies multifunctioneel meervoudigmeetinstrument voor differentiedruk-, volumestroom-, temperatuur-, vochtigheids- en absolute drukregistratie. De uiterste precisie van het apparaat maakt naast de registratie van de kleinste drukken in het 0,01 Pascal-bereik voor luchtsnelheids- en gasdrukmetingen via volumebepaling ook een trekmeting met gelijktijdige rookgastemperatuurregistratie mogelijk. Een maximaal meetbereik tot 100 hPa en een berstdruk van 0,75 bar garanderen ook voor hogere drukbereiken voldoende veiligheid.

3.5 Constructie van het display

De Wöhler DC 410^{FLOW} beschikt over een kleurendisplay met een diagonaal van 2,4“.

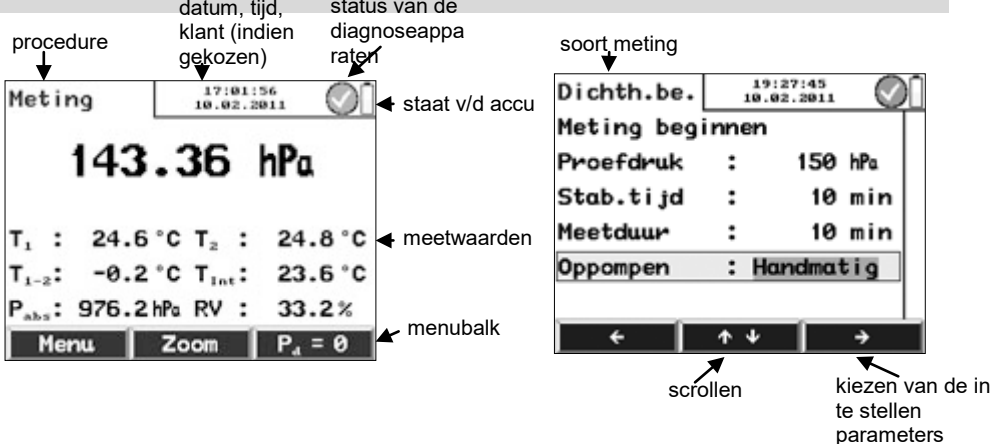
Door de OLED-technologie is het display onafhankelijk van de invalshoek zeer goed leesbaar.

De bediening van de Wöhler DC 410^{FLOW} gebeurt via vier toetsen met meerdere functies.



Afb. 7 : Display en bedieningstoetsen

Constructie en functies



Het display bestaat uit een kopregel, een menubalk en een afleesbereik.

Links in de kopregel wordt het proces of de soort meting aangegeven.

In het rechter gebied van de kopregel bevindt zich het statusvenster. Het bevat tijd, datum, de klant (indien gekozen), de status van de instrumentdiagnose alsmede de accutoestand.

Het afleesgebied bevat de meetgegevens en submenu's.

De menubalk bevindt zich in het benedenste gebied van het display. Hij bestaat uit drie contextgevoelige velden.

4 Voorbereiding van de bediening

4.1 Laadtoestand en opladen van de accu's



Afb. 8: Plaats van de accu's in de Wöhler DC 410^{FLOW}

De aanduiding van de laadtoestand van de accu bevindt zich als het instrument ingeschakeld is altijd boven rechts in het display. Een vol geladen accu wordt door een volledig groen accusymbool weergegeven. Een verminderen van de vulling van het symbool en de kleurwisseling tot rood geeft het leeg worden van de accu visueel weer. Bij bijna lege accu wordt de achtergrondverlichting donkerder. De waarschuwing „accu's laden“ verschijnt. In dat geval de meting zo snel mogelijk beëindigen.



WAARSCHUWING!

Gevaar voor letsel bij verkeerd omgaan met accu's!

De accu's niet in het vuur gooien of blootstellen aan hoge temperaturen. Er bestaat explosiegevaar!

Bij verkeerd gebruik van accu's kan er vloeistof uitlopen, die tot huidirritaties kan leiden. Het contact met de vloeistof vermijden. Bij contact de vloeistof met veel water afspoelen. Als de vloeistof in de ogen komt, meteen 10 min. met water uitspoelen en onmiddellijk een arts consulteren!



WAARSCHUWING!

Levensgevaar door elektrische stroom!

Netstekker nooit met natte handen vastpakken!

Netadapter uit de buurt houden van vochtigheid!

Netadapter niet aan het snoer uit de contactdoos trekken, hij zou stuk kunnen gaan!

Netadapter alleen gebruiken, als de elektrische spanning die op het typeplaatje staat aangegeven met die van de contactdoos overeenkomt!

Het opladen van de accu's kan gebeuren, terwijl ze zich in het apparaat bevinden.



WENK!

Tijdens het opladen kan verder worden gemeten.



PAS OP!

- Voor het laden controleren of er geen droge batterijen in zijn gelegd!
- Alleen 4 accu's type AA erin zetten.
- Alleen Wöhler oplaadapparaat gebruiken.

Voor het opladen van de accu's als volgt te werk gaan:

- Bijbehorend voedingsapparaat met laadaansluiting aan het apparaat (Afb. 1, deel 3) koppelen en op het elektrisch net aansluiten.



Afb. 9: Openen van het batterijvakdeksel

Tevens bestaat de mogelijkheid, de accu's met een universeel snellaadapparaat extern te laden.

- Voor het eruit halen van de accu's het lipje op het deksel van het apparaat indrukken en tegelijk het deksel van het accuvak openschuiven.

Al naar de toestand van de accu bedraagt de oplaadtijd 1–3 uur.



WENK!

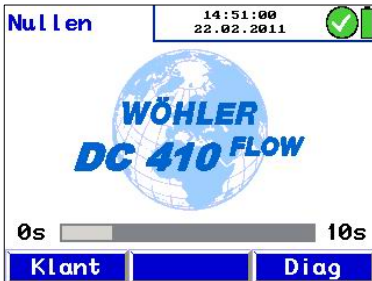
Om de volle capaciteit van de accu te behouden, moeten de 4 ingezette accu's altijd dezelfde laadtoestand en dezelfde leeftijd hebben. Daarom geen verschillende accutypen gebruiken en accu's niet afzonderlijk vervangen.

5 Bediening

5.1 Inschakelen en werkingstest

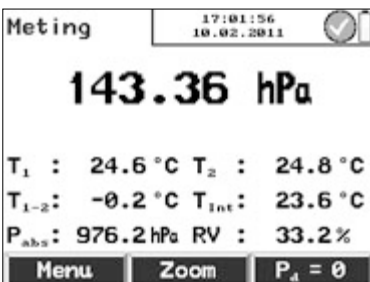


Afb. 10: Toetsenpaneel met aan-/uittoets



Afb. 11: Nulstelling

5.2 Meten



Afb. 12: Meetmodus

! PAS OP!

Voor ieder gebruik moet eerst visueel worden getest of het apparaat naar behoren werkt. Als er een meting van de hoeveelheid lekkage bij een gasleiding plaats moet vinden, moet er tevoren een dichtheidstest volgens paragraaf **Fehler!** **Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** worden doorgevoerd.

- Inschakelen van het apparaat: op aan-/uittoets (rechts) drukken

Na het inschakelen voert het apparaat een zelftest en een nulstelling voor 10 seconden door.

! PAS OP!

Tijdens de nulstelling mag er geen slang aangesloten resp. geen differentiedruk worden opgegeven, daar het apparaat zich stabiliseert en zijn nulpunt bepaalt.

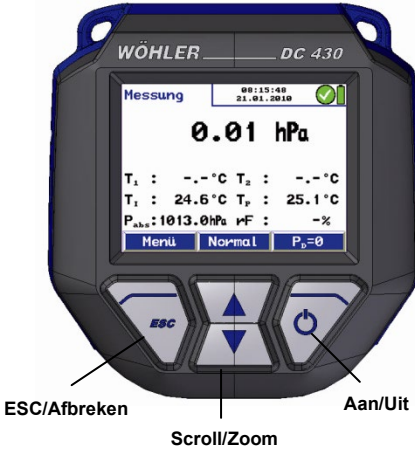
Na het beëindigen van de nulstelling schakelt het apparaat zelfstandig in de meetmodus over.

Het display wijst alle gemeten en berekende waarden voortdurend aan. Via de menubalk zijn de volgende functies ter beschikking:

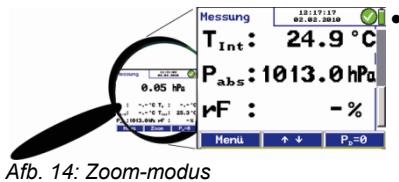
- Toets „Menu“: opent het hoofdmenu.
- Zoom: schakelt de zoommodus in en uit (enige tijd drukken).
- Menuplaats „Pd=0“: differentiedruk: Zoekt nieuw nulpunt

5.3 Wenken voor bediening •

Enige tijd drukken op de ESC-/afbreektoets breekt altijd alle menu-invoer af en brengt terug naar het startscherm.



Afb. 13: Display en bedieningstoetsen



Afb. 14: Zoom-modus

- Een druk op een van de scrolltoetsen in het meetmenu schakelt de zoom-modus in. De sterk vergroot weergegeven meetwaarden zijn zo ook van grotere afstand af te lezen. In de zoom-modus zijn altijd drie meetwaarden tegelijk in het display zichtbaar. Een korte druk op een van de scrolltoetsen bladert binnen de lijst vooruit of terug.
- Langer drukken op een scrolltoets schakelt de zoom-modus weer uit.



Afb. 15: DC 410^{FLOW} met draaglus

- De Wöhler DC 410^{FLOW} beschikt over een hechtmagneet aan de achterzijde van het apparaat.

Met de magneet kan het apparaat tijdens de meting aan een recht magnetisch oppervlak van de installatie worden bevestigd.

- Bovendien bestaat de mogelijkheid om de Wöhler DC 410^{FLOW} tijdens de meting aan de bijgeleverde draaglus op te hangen.



PAS OP!

Het apparaat niet onbeveiligd neerleggen!

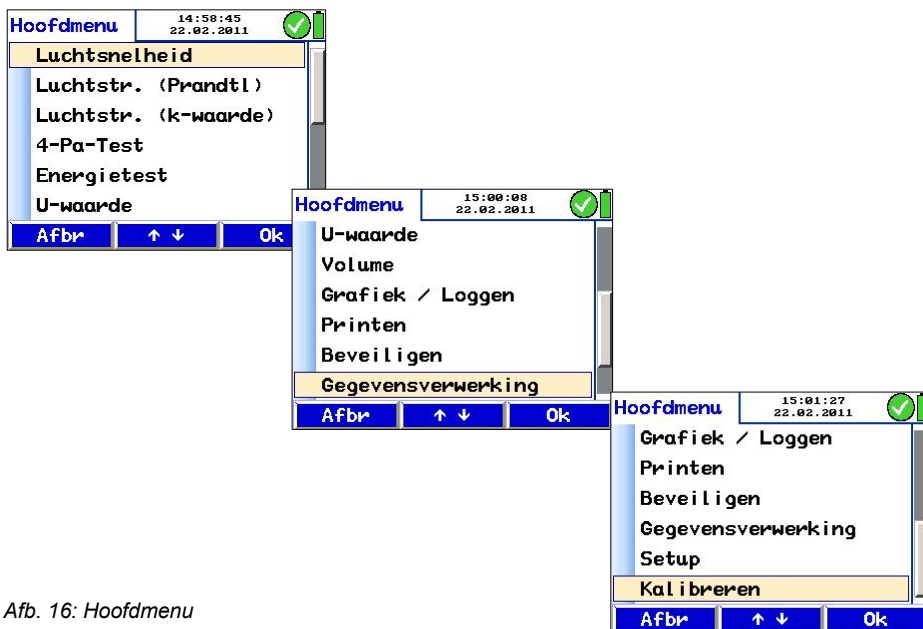
Om beschadigingen te voorkomen, tijdens de meting altijd

- het apparaat in uw hand houden.
- of
- met de hechtmagneet in de kop van het apparaat aan de installatie bevestigen.
- of
- aan de draaglus ophangen.

6 Soorten meting in het hoofdmenu

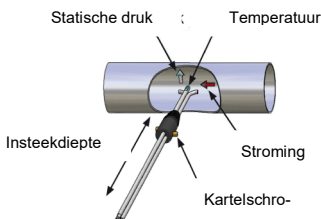
6.1 Oproepen van het hoofdmenu

Als in het meetvenster op de linker toets „Menu“ wordt gedrukt, komt men in het hoofdmenu, van waaruit alle andere meettaken en instellingsmodi zijn op te roepen. De volgende submenu's zijn beschikbaar:



Afb. 16: Hoofdmenu

6.1.1 Uitvoering van de luchtsnelheidsmeting



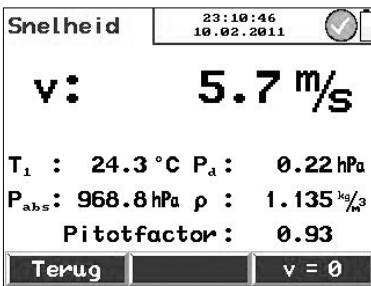
Afb. 17: Schematische weergave van de meting van de luchtsnelheid

- Totale druk van de pitotbuis op de (+) overdrukstomp van de Wöhler DC 410^{FLOW} aansluiten.
- Statische druk op de (-) onderdrukstomp van de Wöhler DC 410^{FLOW} aansluiten.
- Wöhler DC 410^{FLOW} inschakelen.
- Pitotbuis in ingeklapte toestand door de meetopening in de gasstroom steken.
- Pitotbuis met conus fixeren en voor meting openklappen en dan in de juiste stand brengen.

- Sonde zo nodig met kartelschroeven aan de dwarsdoorsnede van de gasleiding aanpassen.

**WENK!**

Deze aanpassing moet voor de eigenlijke meetprocedure plaatsvinden, daar na het losdraaien van de kartelschroeven en instellen van de insteekdiepte de tegengestelde richting van de meetbuisjes getest resp. ingesteld moet worden.



- Menupunt „Luchtsnelheid“ in het hoofdmenu kiezen en met „OK“ bevestigen.

Boven in het display wordt nu de luchtsnelheid v aangegeven. Beneden in het display wordt de door de sonde van de pitotbuis gemeten temperatuur aangegeven. Bovendien verschijnen de differentiedruk P_D en de dichtheid ρ , waaruit de Wöhler DC 410^{FLOW} de luchtsnelheid berekent.

Afb. 18: Meting van de luchtsnelheid

**WENK!**

Is de luchtsnelheidsuitlezing onrustig of is een hogere resolutie gewenst dan moet in het Setup menu de instelling „Drukmeting > fijn“ worden gekozen. Zie paragraaf 6.11.

6.1.2 Theoretische grondslagen

De Wöhler DC 410^{FLOW} berekent de luchtsnelheid automatisch naar de volgende formule:

$$v = S \sqrt{\frac{2 \Delta p}{\rho}} \quad \text{Vergelijking 1}$$

De luchtdichtheid ρ wordt berekend als volgt:

$$\rho = 1,29 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot \frac{273 \text{ }^\circ\text{C} \cdot p_{akt} [\text{hPa}]}{(\vartheta_{akt} [^\circ\text{C}] + 273 \text{ }^\circ\text{C}) \cdot 1013 \text{ hPa}} \quad \text{Vergelijking 2}$$

Daarbij geldt:

v : Luchtsnelheid in m/s

ρ : Luchtdichtheid, ca. 1,29 kg/m³ (afhankelijk van temperatuur en luchtdruk)

Δp : Drukverschil in Pa, met de pitotbuis type S gemeten

p_{akt} : Absolute luchtdruk, door DC 410^{FLOW} gemeten

S: Pitot-factor, 0,93 voor pitotbuis type S

ϑ_{akt} : gemeten temperatuur

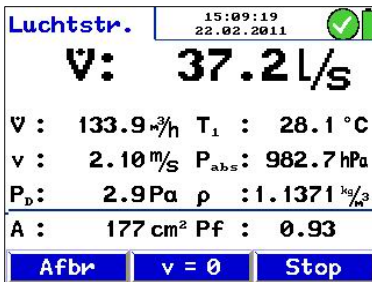
6.2 Luchtstroom (Prandtl)

In het menu (Prandtl) wordt de luchtstroom (volumestroom) in liters per seconde (l/s) of in kubieke meters per uur (m^3/h) gemeten. De eenheid is in het setup-menu te kiezen. (vgl. hoofdstuk 6.11).

De Wöhler DC 410^{FLOW} maakt een netmeting mogelijk, zodat een bijzonder veelzeggende waarde kan worden bepaald (zie punt 6.2.2).

6.2.1 Verrichten van de meting

Sluit voor de meting een pitotbuis type S aan op de Wöhler DC 410^{FLOW} en breng die in de meetopening in. Ga daarbij te werk, zoals onder punt 6.1.1 is beschreven.



Afb. 19: Meetmenu luchtstroom Prandtl

Zodra het menu luchtstroom (Prandtl) is gekozen, geeft het apparaat de op dat moment gemeten luchtstroom \dot{V} aan.

Daarbij berekent het apparaat de luchtstroom uit het oppervlak en de luchtsnelheid:

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

Bovenaan wordt groot in het display de luchtstroom \dot{v} aangegeven in de eenheid, die in het setupmenu is gekozen.

Daaronder verschijnt klein de aanduiding van de luchtstroom \dot{v} in de andere ter beschikking staande eenheid.

Voorts worden de volgende waarden aangegeven:

Kamertemperatuur T_{int} , als er geen temperatuurvoeler is aangesloten (zie hiernaast staande afb.).

Als er temperatuurvoelers zijn aangesloten, geeft T_1 de door de linker temperatuuraansluiting gemeten temperatuur aan en T_2 de door de rechter aansluiting gemeten temperatuur.

Luchtsnelheid v ,

Luchtdruk P_{abs}

Differentiedruk P_D

Luchtdichtheid ρ

Pitotfactor van de Prandtlbuis PF (via het setupmenu in te stellen, 0,93 bij de pitotbuis type S, 1,0 bij normale Prandtlbuis) dwarsdoorsnede A

Invoeren van het oppervlak

The screenshot shows a handheld device's menu. At the top, it displays 'Door. vlak' (Area) and the time '15:14:32' and date '22.02.2011'. Below this, a highlighted line shows 'Doorsnede : Rond' (Cross-section: Round). Underneath, 'Diameter : 100 mm' and 'Vlak : 79 cm²' are listed. At the bottom, there are four navigation buttons: left arrow, up/down arrows, and right arrow.

Afb. 20: Invoer van de dwarsdoorsnede

van de buis (door de gebruiker als volgt in te voeren).

- Druk op de stoptoets en daarna op de Vlak-toets, om in het menu voor invoer van de vlakken te komen.
- Ga met de op-/neer-pijltjes naar de parameter „dwarsdoorsnede“.
- Met het rechter pijltje komt u bij de keuze Rond, Rechthoek, Willekeurig.
- Maak de keuze met de op-/neer-pijltjes.
- Verander de overige parameters eveneens.

Het vlak wordt door het apparaat automatisch berekend.

Druk op de toets Verder, om de meting met de nieuwe vlakgegevens te beginnen

6.2.2 Netmeting

Bij de in het display aangegeven waarden gaat het allereerst om waarden van het moment.

De Wöhler DC 410^{FLOW} maakt een netmeting mogelijk. Daarbij wordt de luchtstroom op maximaal 12 verschillende punten van het buissegment gemeten, en het apparaat berekent uit de meetwaarden de gemiddelde waarde.



WENK!

De netmeting levert een aanzienlijk veel meer zeggende waarde op dan de meting op slechts een punt, omdat schommelingen gedurende de meting kunnen worden gecompenseerd.

Meting 1

- Na de invoer van het vlak en het invoeren van de pitotbuis type S in de meetopening begint u de meting.
- Druk op de stoptoets, zodra de waarde zich heeft gestabiliseerd.

Analyse	15:16:54 22.02.2011	
Door.vlak :	100 cm ²	
Gem. snelh.:	-.-- m/s	
Snelheid 1:	-.-- m/s	
Snelheid 2:	-.-- m/s	
Snelheid 3:	-.-- m/s	
Snelheid 4:	-.-- m/s	
Terug	↑ ↓	

Afb. 21: Analysemenu, als er nog geen meting is overgenomen.

Meting 2 tot 12

Analyse	15:18:59 22.02.2011	
Luchtstr. :	80.8 l/s 290.8 %h	
Door.vlak :	100 cm ²	
Gem. snelh.:	8.08 m/s	
Snelheid 1:	8.08 m/s	
Snelheid 2:	-.-- m/s	
Terug	↑ ↓	Overnem.

Afb. 22: Analysemenu na een overgenomen meting

Analyse	15:21:08 22.02.2011	
Luchtstr. :	19.8 l/s 71.2 %h	
Door.vlak :	100 cm ²	
Gem. snelh.:	1.98 m/s	
Snelheid 1:	0.54 m/s	
Snelheid 2:	3.42 m/s	
Terug	↑ ↓	Verw.

Afb. 23: Weergave van de gemiddelde waarde

In het display worden de resultaten van de 1e meting aangegeven.

- Druk eerst op de toets Analyse voor weergave van de resultaten tot dusver.

Het resultaat van meting 1 verschijnt nog niet, omdat het nog niet is overgenomen.

- Druk op de toets Overnemen, om de waarde als snelheid 1 over te nemen.

Boven in het display wordt nu de luchtstroom als resultaat van meting 1 weergegeven.

- Druk op de Terug-toets, om in het meetscherf te komen.
- Druk op de toets Verder om een nieuwe meting te starten.

Er worden nu weer waarden van het moment weergegeven.

- Als de waarden zich gestabiliseerd hebben, drukt u op de stop-toets.
- Druk op de toets Analyse, om bij het overzicht van de metingen te komen.
- Druk op de toets Overnemen, om de laatst gemeten waarde over te nemen.
- Voer nu de metingen 2-12 eveneens uit.

In het display wordt via de gemeten snelheden de uit de gemeten snelheden samengestelde gemiddelde waarde aangegeven.

Boven in het display wordt nu de luchtstroom als gemiddelde waarde uit de tot dusver verrichte metingen weergegeven.



WENK!

Het resultaat kan als protocol via het menu „Printen“ worden uitgedrukt.

Soorten meting in het hoofdmenu

The screenshot shows a software interface with a title bar 'Analyse' and a status bar displaying '15:24:18' and '22.02.2011'. A green checkmark icon is in the top right corner. The main area contains the following text:
Meting beëindigen
Luchtstr. : 76.2 l/s
 274.3 m³/h
Door.vlak : 100 cm²
Gem. snelh.: 7.62 m/s
Snelheid 1: 9.64 m/s
At the bottom, there are three buttons: 'Terug', a directional arrow button (up and down arrows), and 'Overnem.'

- Om de meting te beëindigen, kiest u boven in het evaluatiemenu de optie „Meting beëindigen“.

Afb. 24: Meting beëindigen

The screenshot shows a software interface with a title bar 'Hoofdmenu' and a status bar displaying '15:27:05' and '22.02.2011'. A green checkmark icon is in the top right corner. The main area contains a list of options:
Luchtsnelheid
Luchtstr. (Prandtl) ✓
Luchtstr. (k-waarde)
4-Pa-Test
Energietest
U-waarde
At the bottom, there are three buttons: 'Afbr', a directional arrow button (up and down arrows), and 'Verw.'

In het hoofdmenu is het Menu Luchtstroom (Prandtl) nu met een vinkje aangeduid.

Via het menu „Printen“ kan er een protocol van de meting worden uitgeprint.

Afb. 25: Hoofdmenu, nadat de meetwaarden veilig zijn gesteld



WENK!

Is de luchtstroom onrustig of is een hogere resolutie gewenst dan moet in het Setup menu de instelling „Drukmeting > fijn“ worden gekozen. Zie paragraaf 6.11.

6.3 Luchtstroom (K-waarde)

In het Menu Luchtstroom (K-waarde) wordt de volumestroom bij kappen of soortgelijke meetvoorzieningen in luchtleidingen of luchtdoorlaten gemeten. Dit is bij de inregeling van luchtleidingssystemen en luchtdoorlaten een eenvoudige en relatief nauwkeurige methode.

6.3.1 Theoretische grondslagen

De luchtstroom wordt hier met behulp van de K-waarde berekend. Daarbij gaat het om een factor, die het verband tussen het drukverval en de luchtstroom beschrijft. De K-waarde wordt gerelateerd aan l/s ingevoerd. De luchtstroom wordt door de Wöhler DC 410^{FLOW} daarna in l/s en in m³/h aangegeven.

Het apparaat berekent de luchtstroom volgens de volgende vergelijking:

$$\dot{V} = K \cdot \left(\Delta p \cdot \frac{1,2}{\rho} \right)^{0,5} \quad \text{Vergelijking 4}$$

Daarbij geldt:

\dot{V} = Luchtstroom

K = K-waarde, te vinden in het informatieblad en in het apparaat in te voeren.

Δp = Druk, gemeten

ρ = Luchtdichtheid, berekend uit temperatuur en druk

Standaard wordt de berekening met de exponent 0,5 uitgevoerd zoals in de bovenstaande vergelijking aangegeven. In enige gevallen wordt er in het gegevensblad van de luchtdoorlaat uitdrukkelijk op gewezen, dat er een andere exponent voor de berekening dient te worden gebruikt.

- Voer in dat geval de in het gegevensblad aangegeven exponent via het setupmenu van de Wöhler DC 410^{FLOW} in (vgl. hoofdstuk 6.11, subpunt „Exponent“).

6.3.2 Aansluiting van het apparaat



Afb. 26: Toepassingsvoorbeeld - aansluiting van de meetslangen

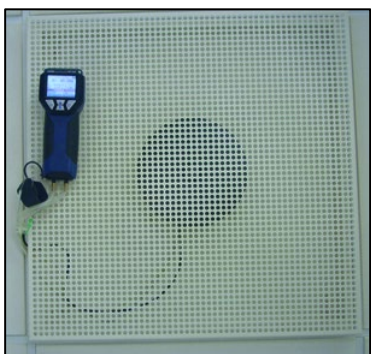
- Verbind het apparaat via twee meetslangen met de luchtdoorlaat.

Daarbij dient de positieve drukaansluiting van het apparaat met de aansluitstompen met de hoogste druk te worden verbonden, de negatieve met de aansluitstompen met de laagste druk.



WENK!

Als de aansluitingen zijn verwisseld, wordt er een negatieve meetwaarde aangegeven. In dat geval dienen de meetslangen andersom te worden opgestoken.



Afb. 27: Toepassingsvoorbeeld - bevestiging met magneet

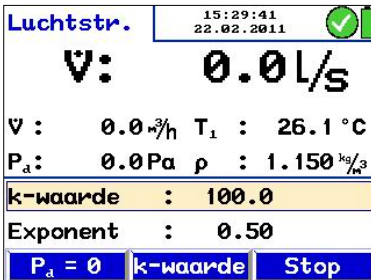
- Gedurende de meting kan het apparaat met de magneet aan de achterkant van het apparaat aan het beschermingsrooster te worden bevestigd, zodat het resultaat gemakkelijk is af te lezen.



Afb. 28: Toepassingsvoorbeeld - bevestiging met handlus

- Bij een luchtdoorlaat aan het plafond kan het apparaat aan de handlus worden opgehangen.

6.3.3 Uitvoering van de meting



Afb. 29: Meetmenu Luchtstroom (K-waarde)

Na het oproepen van het meetmenu wordt boven in het display de luchtstroom in de in het setup-menu gekozen eenheid aangegeven.

Daaronder verschijnt de luchtstroom in de andere ter beschikking staande eenheid.

Verder worden de volgende waarden aangegeven:

Kamertemperatuur T_{int} , als er geen temperatuurvoeler is aangesloten (zie afbeelding hiernaast).

Als er temperatuurvoelers zijn aangesloten, laat T_1 de door de linker temperatuur aansluiting gemeten temperatuur en T_2 de door de rechter aansluiting gemeten temperatuur zien.

Differentiedruk P_D

Luchtdichtheid ρ

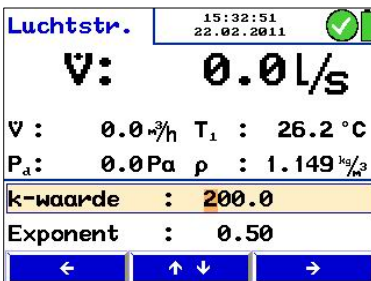
K-waarde

Daaronder verschijnt de K-waarde, die door de gebruiker dient te worden ingevoerd.



WENK!

De K-waarde is in het informatieblad van de luchtdoorlaat aangegeven. Hij dient altijd vóór de meting in de DC 410^{FLOW} te worden ingevoerd.



Afb. 30: Invoeren van de K-waarde

$P_D = 0$

Voor het invoeren van de K-waarde gaat u als volgt te werk:

- Kies in de menuregel de K-waarde-toets, zie Afb. 29: Meetmenu Luchtstroom (K-waarde).
- Ga met het rechter pijltje naar de te veranderen waarde en verhoog of verlaag de waarde met de op-/neer-pijltjes.
- Bevestig uw invoer met OK.

Met de toets $P_D = 0$ (menuregel, zie Afb. 29:

Soorten meting in het hoofdmenu

Meetmenu Luchtstroom (K-waarde) kan de druksensor op nul worden gesteld.



WENK!

Een nulstelling van de druksensor is aan te bevelen, indien na het aftrekken van de meetslangen van het apparaat niet de druk $P_D = 0$ in het display wordt aangegeven.

Luchtstr.	15:31:17 22.02.2011	
V:	0.0 L/s	
V:	0.0 m ³ /h	T₁: 26.1 °C
P_d:	0.0 Pa	p: 1.150 kg/m ³
k-waarde:	100.0	
Exponent:	0.50	
Afbr	Overnem.	Verder

Afb. 31: Gestopte meetwaarde voor de overname

- Voor het uitvoeren van de meting wacht u, tot de waarde zich heeft gestabiliseerd, en drukt u op de stop-toets.
- Druk op de toets Overnemen, om de waarde over te nemen en op te slaan. In het hoofdmenu verschijnt er nu een vinkje achter het menu.



WENK!

Het resultaat kan als protocol via het menu „Printen“ worden uitgeprint.

Met de Afbreektoets keert u terug in het hoofdmenu, zonder op te slaan.

Met de Verder-toets keert u terug in het menu „Luchtstroom K-waarde“, waar u verdere metingen kunt uitvoeren.



WENK!

Is de luchtstroom onrustig of is een hogere resolutie gewenst dan moet in het Setup menu de instelling „Drukmeting > fijn“ worden gekozen. Zie paragraaf 6.11.

6.4 4-Pa-test



Afb. 32: Wöhler DC 410FLOW met aangesloten capillaire slangen

De 4-Pa-test dient voor de controle van de onderdrukgrenswaarde van 4 Pa ter beoordeling van een voldoende verbrandingsluchttoevoer.

In een gesloten luchtcirculatiesysteem kan een gelijktijdig gebruik van een kamerluchtafhankelijke stookplaats en luchtafvoervoorziening leiden tot gevaarlijke onderdruk.

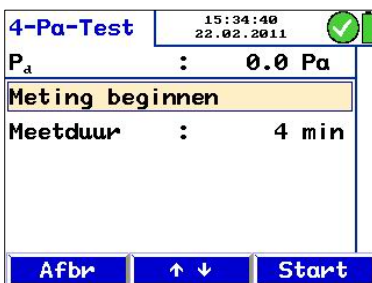
De programmafunctie „4-Pa-test“ maakt de controle van de onderdrukwaarde mogelijk. Verder bestaan de mogelijkheden, het tijdsverloop over een duur van maximaal 4 minuten in een diagram weer te geven, op te slaan en uit te printen.



WENK!

De 4-Pa-test vergt de aansluiting van beide capillaire slangen.

Bij de 4-Pa-test wordt het drukverschil tussen de ruimte waar de installatie staat opgesteld en een pneumatisch (hydraulisch) van het verbrandingsluchtcircuit losgekoppelde referentieplaats (b.v. buitenlucht, trappenhuis) geregistreerd. Voor de meting zijn twee even lange, flexibele capillaire slangen nodig (zie toebehoren). Het gevonden drukverschil wordt naar een druksensor geleid.



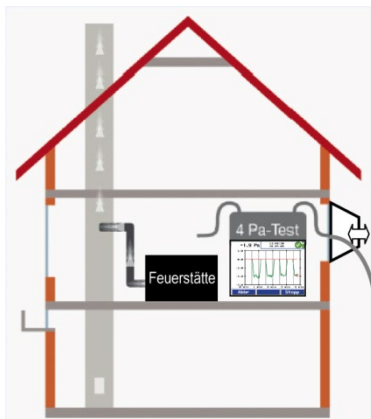
Afb. 33: Startscherm voor de 4-Pa-test

Voor de meting de volgende premissen creëren:

- „4-Pa-meting“ in het hoofdmenu starten. Het meetvenster geeft eerst de actuele differentiedrukwaarde aan.
- Capillaire leiding, die als referentieplaats moet dienen (trappenhuis of buitenlucht), verbinden met de negatieve drukaansluitstomp (afb. 1, deel 10).
- Tweede capillaire slang op de positieve drukaansluiting (afb. 1, deel 9) steken. Deze slang bevindt zich in de opstellingsruimte en dient voor opname van het drukverloop.

Een onderdruk in de opstellingsruimte tegenover de druk in de referentieruimte voert dus logischerwijze tot een negatief voorteken bij het drukverschil.

Soorten meting in het hoofdmenu



Afb. 34: 4-Pa-testschema

Daarna als volgt de meting verrichten:

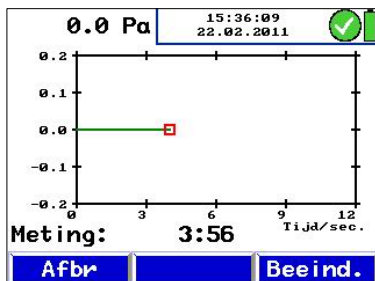
- Stook- en afvoerinstallatie inschakelen en maximaal vermogen instellen.
- Raam naar buiten resp. verbingsdeur naar de referentieruimte openen en goede afvoer van de rookgassen controleren.
- Referentie-capillaire slang leggen. Daar slang of door vensterafsluiting naar buiten of door deursponning resp. sleutelgat het trappenhuis in leiden.



WENK!

In het bijzonder op stormachtige dagen is het trappenhuis een stabiele referentieplek.

Als het trappenhuis als referentie wordt gebruikt, moet worden gezorgd, dat alle vensters, deuren, kelderdeuren en valluiken gesloten zijn.



Afb. 35: Drukverloop tijdens de 4-Pa-meting

De tweede capillaire slang bevindt zich onverkort in de opstellingsruimte.

- Druksensor met functie „P_D=0“ op nul stellen
- Om met de meting te beginnen, op menuveld „Start“ drukken.
Het apparaat tekent nu 4 minuten lang het drukverloop op.
- Ca. 30 seconden bij geopende deur/geopend venster wachten, om de nullijn te registreren.
- Venster/deur sluiten, ca. 30 seconden wachten, onderdruk controleren.
- Venster/deur openen, ca. 30 seconden wachten, nullijn moet weer worden bereikt.
- Venster/deur sluiten, ca. 30 seconden wachten, onderdruk controleren.
- Venster/deur openen, ca. 30 seconden wachten, nullijn moet weer worden bereikt.
- Venster/deur sluiten, ca. 30 seconden wachten, onderdruk controleren.

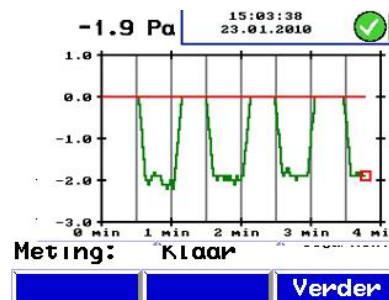
Ter oriëntatie is in het diagram om de 30 seconden een hulplijn ingebracht. Na maximaal 4 minuten stopt de meting automatisch.



WENK!

Om de meting voortijdig te beëindigen, op menuveld „Stop“ drukken.

Soorten meting in het hoofdmenu



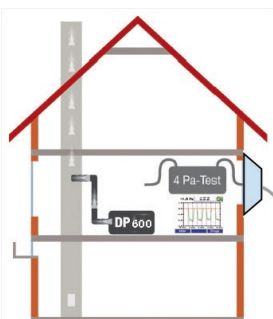
Afb. 36: Diagram 4-Pa-test

Karakteristiek is, dat er een diagram ontstaat als in Afb. 36. Drukpieken zijn bij de interpretatie van de optekening niet relevant, omdat zij door de snelle beweging van het venster resp. de deur naar de opstellingsruimte ontstaan.

In Afb. 36 bedraagt het drukverval ca. 2,0 Pa. De bedrijfsveiligheid geldt dan als voldoende, als het drukverval door openen en sluiten van het venster niet meer dan 4 Pa (bij van kamerlucht onafhankelijke vastestof-stookinstallaties 8 Pa) bedraagt.

Na een volledige 4-Pa-meting verschijnt in het hoofdmenu naast het punt „4-Pa-meting“ een vinkje. Het resultaat is in het submenu „Printen“ van het hoofdmenu uit te printen en in het submenu „Beveiligen“ (zie hoofdstuk 0) van het hoofdmenu op te slaan.

Als de uitvoerige procedure volgens DVGW-informatieblad G 625 (2009) wordt doorgevoerd, wordt de stookinstallatie door de Wöhler DP 600 vervangen (vgl. hiervoor bedieningshandleiding Wöhler DP 600).



Afb. 37: 4-Pa-Test met Wöhler DP 600

6.5 Energietest (Verwarmingscheck)



Afb. 38: Verwarmingscheck

De verwarmingscheck dient voor de energietest van verwarmingsinstallaties.



WENK!

De verwarmingscheck vereist de aansluiting van de pitotbuis type S (zie toebehoren).

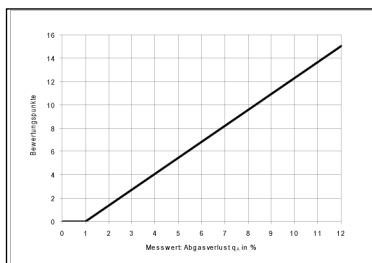
Na het oproepen van het submenu „Verwarmingscheck“ in het hoofdmenu verschijnt in het display een melding met de volgende menupunten:

- Rookgasverlies
- Ventilatieverlies
- Stralingsverlies
- Analyse

Voor het openen van een menupunt als volgt te werk gaan:

- Gewenst menupunt met scrolltoetsen kiezen.
- Met „Ok“ bevestigen.

Verbeteringspotentiaalpunten rookgasverlies



Afb. 39: Normkarakteristiek rookgasverlies



A screenshot of a handheld device interface. At the top, it shows the time '15:46:39' and date '22.02.2011' next to a green checkmark icon. Below this, the text 'Rookgasv.' is displayed. The main display area shows 'Rookgasverl. : 6.3 %'. At the bottom, there are two buttons: 'Terug' (Back) and a right-pointing arrow.

Afb. 40: Invoer van het rookgasverlies

Meting van het ventilatieverlies



Afb. 41: Pitotbuis type S

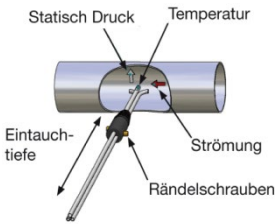
Het menupunt „Rookgasverlies“ dient voor de omrekening van het laatst gevonden rookgasverlies in verbeteringspotentiaalpunten volgens DIN EN 15378, nationaal aanhangsel.

Voor omrekening van het rookgasverlies als volgt te werk gaan:

- In het submenu „Verwarmingscheck“ het menupunt „Rookgasverlies“ kiezen en gevonden rookgasverlies invoeren.

Daarop vindt de omrekening automatisch plaats volgens de normkarakteristiek in Afb. 39.

Nadat de omrekening heeft plaatsgevonden verschijnt in het submenu „Verwarmingscheck“ een vinkje naast het menupunt „Rookgasverlies“.



Afb. 42: Schema meting

Meting van het ventilatieverlies als volgt uitvoeren:



WENK!

Er kan een kamertemperatuurovoeler worden aangesloten. Sluit daarvoor de oppervlaktetemperatuurovoeler, met capsule (zie Toebehoren) via bus 12, afb. 1 aan.

Als er geen kamertemperatuurovoeler is aangesloten, wordt voor de kamertemperatuur de interne temperatuur overgenomen.

Vent.verl.	15:49:56 22.02.2011	
Vermogen	: 12 kW	
Diameter	: 150 mm	
Buitentemp.	: 20.0 °C	
Luchtdruk	: 987 hPa	

Afb. 43: Parameterinvoer voor meting ventilatieverlies

- In het submenu „Verwarmingscheck“ het menupunt „Ventilatieverlies“ kiezen en met „Ok“ bevestigen.
- Parameters invoeren c.q. controleren. (nominale warmteopbrengst, diameter van de rookgasleiding, buitentemperatuur en luchtdruk)



WENK!

Omdat de Wöhler DC 410^{FLOW} met een luchtdruksensor is uitgerust, bepaalt het apparaat die automatisch.

In het display verschijnt een aanwijzing: „Nulstelling van de druksensor. Apparaat drukloos?“

- Met OK bevestigen. Er vindt een nulstelling van de druksensor plaats. De pitotbuis mag daarbij nog niet aangesloten zijn.



WENK!

Vanwege de uiterst hoge meetgevoeligheid positie van het apparaat na de druknulstelling niet meer wijzigen!

- Pitotbuis type S met Wöhler DC 410^{FLOW} verbinden.
- Pitotbuis in ingeklapte toestand bij ingeschakeld stoken door meetopening in de rookgasleiding steken c.q. schuiven.
- Pitotbuis met conus fixeren en voor meting volgens Afb. 42: Schema meting openklappen en richten.

Soorten meting in het hoofdmenu

- Sonde, indien nodig, met kartelschroeven op dwarsdoorsnede van de afvoerleiding adapteren.



WENK!

Deze adaptatie moet voor de eigenlijke meetprocedure plaatsvinden, daar na het losdraaien van de kartelschroeven en het instellen van de indompeldiepte de contraroterende uitrichting van de meetbuisjes getest resp. ingesteld moet worden.

Vent. verl.		15:52:18 22.02.2011	
P_a	:	0.00 Pa	
$T_{\text{rookgas}} (T_1)$:	26.3 °C	
$T_{\text{ruimte}} (T_2)$:	25.5 °C	
Snelheid	:	0.00 m/s	
Vent. verl.	:	0.00 %	
Resttijd	:	0:23	
Afbr		Stop	

Afb. 44: Meting ventilatieverlies

De meting gebeurt automatisch.

- Bij het uitschakelen van de brander door te drukken op de functie „Start“ het opnemen van de meetwaarde starten. Na 30 seconden wordt het opnemen van de meetwaarde automatisch gestopt. De gestopte meetwaarden verschijnen op het display.
- Met de toets „OK“ wordt het berekende ventilatieverlies overgenomen.



WENK!

De Wöhler pitotbuis type S levert bij gelijke luchtsnelheid een beter nuttig signaal dan een normale Prandtlbuis. Voor een gekalibreerde melding moet daarom in de setup de pitotfactor van 0,93 eenmalig ingesteld worden.

De omrekening van de gemeten waarden gebeurt volgens de volgende vergelijking:

$$q_{LS_Norm} = \frac{A_V \cdot v(t) \cdot \rho_{Luft} \cdot c_{pl} \cdot (\vartheta_L(t) - \vartheta_U)}{Q_{Kessel}} \cdot \frac{273 + \vartheta_{au\beta enIST}}{273 + \vartheta_{au\beta enREF}}$$

Beschrijving	Gegevens
q_{LS_Norm}	Ventilatieverlies in %
A_V	Dwarsdoorsnedeoppervlakte van de rookgasleiding in m ²
$v(t)$	Luchtsnelheid in rookgasleiding in m/s
ρ_{Luft}	Dichtheid van de lucht, voor temperatuur gecompenseerd, b.v. bij 20 °C 1,2 kg/m ³
c_{pl}	Specifieke warmtecapaciteit, norm: 0,279 Wh/kg °C
ϑ_L	Luchttemperatuur in de rookgasstomp na 30 seconden in °C
ϑ_U	Luchttemperatuur in de opstellingsruimte in °
$\vartheta_{au\beta enIST}$	Buitentemperatuur, werkelijke waarde in °C
$\vartheta_{au\beta enREF}$	Referentie-buitentemperatuur, 15 °C
Q_{Kessel}	Nominale warmtecapaciteit van de warmtegenerator

Het omrekeningsvoorschrift ter bepaling van het ventilatieverlies is in het meetapparaat ingeprogrammeerd.

Oppervlakteverliesmeting

Na een volledige ventilatieverliesmeting verschijnt in het submenu „Verwarmingscheck“ een vinkje naast het menupunt „Ventilatieverlies“.

Voor het uitprinten van het resultaat:

- Submenu „Printen“ in het hoofdmenu kiezen.

Voor het opslaan van het resultaat:

- Submenu „Beveiligen“ in het hoofdmenu kiezen.

De oppervlakteverliesmeting dient voor de meting van de temperatuur, die de ketel via zijn oppervlak uitstraalt.

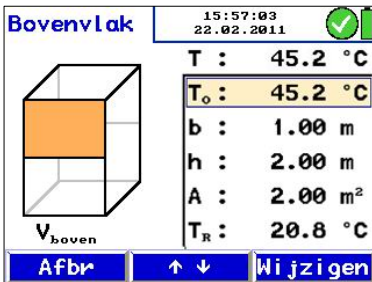


WENK!

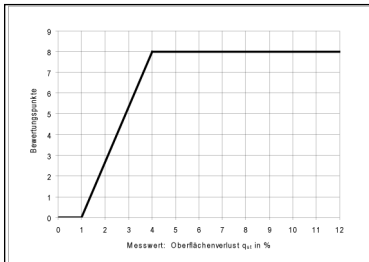
Voor de meting van het oppervlakteverlies is de oppervlaktentemperatuurvoeler met capsule nodig, zie Toebehoren.

Voor oppervlakteverliesmeting is het opnemen van bepaalde data nodig. Daarbij moeten alle deeloppervlakken van de ketel, die niet direct aan andere apparaten en/of wanden en vloeren grenzen, in aanmerking worden genomen.

Bepaling	Benaming
A deeloppervlak = meetwaarde/fabrieksopgave	deeloppervlak in m ²
T _O deeloppervlak = meetwaarde	temperatuur van het deeloppervlak in °C
T _R Raum = meetwaarde	luchttemperatuur in de opstellingsruimte in °C
α = waarde wordt uit EN 304 afgeleid.	warmteovergangsgetal in W/m ² K
Q _{Kessel} = afleeswaarde (typeplaatje)	nominale warmtecapaciteit van de warmtegenerator in kW



Afb. 45: Meting oppervlakteverlies



Afb. 46: Omzetting oppervlakteverlies in verbeteringspotentiaalpunten

Meting oppervlakteverlies als volgt uitvoeren:

Eerst wordt de nominale warmtecapaciteit van de verwarmingsketel opgevraagd. Daarna dient de oppervlaktetemperatuur T_O van het afzonderlijke deeloppervlak A en de afmetingen ervan ($b \cdot h$) in de Wöhler DC 410^{FLOW} te worden ingevoerd.

Daarna worden met een oppervlaktetemperatuurvoeler met capsule aan de Wöhler DC 410^{FLOW} de bijbehorende gemiddelde oppervlaktetemperaturen gemeten en per druk op de knop (rechter toets) overgenomen. Dit gebeurt vlak voor vlak.

Het apparaat berekent het oppervlakteverlies q_{St} (St: straling). Dit wordt nog op de warmtecapaciteit betrokken en dan eveneens in verbeteringspotentiaalpunten volgens DIN EN 15378, nationaal aanhangsel, omgerekend en aangegeven. De berekening van de verbeteringspotentiaalpunten gebeurt volgens het schema in Afb. 46: Omzetting oppervlakteverlies in verbeteringspotentiaalpunten

Na een volledige oppervlakteverliesmeting verschijnt in het submenu „Verwarmingscheck“ een vinkje naast het menupunt „Oppervlakteverlies“.

Het menupunt „Analyse“ toont een overzicht van alle deelresultaten en de verbeteringspotentiaalpunten volgens DIN EN 15378, die in het verwarmingscheckattest dienen te worden ingevoerd.

Analyse

Verlies Punten		
Rookgas:	8.10 %	9.6
Ventil.:	4.31 %	4.7
Straling:	3.56 %	6.8
Totaal:		21.1

Afb. 47: Analyse verwarmingscheck

6.6 Submenu „U-waarde“



Afb. 48: Toepassingsvoorbeeld met oppervlaktetemperatuurvoeler

De warmtedoorgangscoefficiënt (U-waarde) geeft uitsluitsel over de warmtestroom in W/m²k, die door een bouwelement stroomt.



WENK!

Voor de meting van de U-waarde is een oppervlaktetemperatuurvoeler nodig (zie Toebehoren). De bepaling van alle temperaturen (ook de luchttemperatuur binnen t_{Li} en buiten t_{La}) dient met dezelfde temperatuurvoeler te gebeuren.

De met de Wöhler DC 410^{FLOW} en de aangesloten oppervlaktetemperatuurvoeler bepaalde temperatuurwaarden zijn nodig voor de bepaling van de U-waarde. De U-waarde wordt analoog aan DIN 4108 bepaald door de volgende vergelijking:

U-waarde	17:27:55 10.02.2011	<input checked="" type="checkbox"/>
T ₁ : 24.5 °C	T ₂ : 21.4 °C	
T. Lucht, buiten :	0.3 °C	
T. Lucht, binnen :	21.1 °C	
T. Wand, binnen :	15.1 °C	
U-waarde :	2.22 $\frac{W}{m^2K}$	
Terug	↑ ↓	Printen

Afb. 49: Display U-waardemeting

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

U _{werk}	U-waarde in W/(m ² k), werkelijke waarde
t _{Li}	Luchttemperatuur binnen
t _{Wi}	Wandtemperatuur binnen
t _{La}	Luchttemperatuur buiten
α _i	Vaste waarde □ 7,69 W/(m ² k)

6.7 Volume

Met de volumemeting kan de inhoud van een afgesloten en luchtdichte ruimte (b.v. een tank, een fles of een pijpleiding) met een volume tot 6000 l worden bepaald.



WENK!

Voor de volumemeting zijn een medische spuit (max. 100 ml), een Wöhler roetestpomp, een kruis-T-stuk en aansluitslangen nodig. Aanbevolen wordt de Wöhler dichtheidsproefset.

Meetprincipe van de volumemeting

Als er uit een leidingsysteem een bekend proefvolume V_{Probe} wordt gehaald met een roetestpomp, is uit de daaruit resulterende drukverandering het totale volume V_{Rohr} te bepalen.

Het gezochte volume V_{Rohr} wordt volgens de Wet van Boyle en Gay-Lussac (algemene gaswet) bepaald met de volgende vergelijking:

$$V_{\text{Rohr}} = V_{\text{Probe}} \cdot \left(\frac{p_{\text{akt}}}{\Delta p} - 1 \right) \Bigg|_{\text{temp.} = \text{const.}}$$

const.

V_{Rohr}	Gezocht buisvolume
V_{Probe}	Weggehaald volume
Δp	Max. drukverschil, dat resulteert uit de monsterneming
p_{akt}	Absolute luchtdruk, handmatige invoer in het menupunt Setup (Default: 1013 hPa)

Gemeten wordt het drukverschil Δp . Om een voldoende nauwkeurig meetresultaat te krijgen, dient het gemeten drukverschil Δp ten minste 200 Pa te bedragen. Daaruit blijkt, dat het met de roetestpomp afgenomen proefvolume V_{Probe} ten minste 1/500 van het leidingvolume moet bedragen.

Soorten meting in het hoofdmenu

Richtwaarden voor de selectie van het volume dat met de roetestpomp af te nemen is

Pompvolume	Max. Leidingvolume
163 ml (1 slag met roetestpomp)	80 l
489 ml (3 slagen met roetestpomp)	240 l

Verrichten van de meting



Afb. 50: Aansluitingen bij de volumemeting met de Wöhler DC 410^{FLOW} en spuit (tot 100 ml buisvolume)



Afb. 51: Aansluitingen bij de volumemeting met de Wöhler DC 410^{FLOW} en roetestpomp (vanaf 100 ml buisvolume)



WENK!

Voor de handmatige volumemeting is een Wöhler roetestpomp nodig. De roetestpomp heeft een volume van 163 ml/slag.

- Leiding afsluiten en er een geschikte proefstop inzetten.



WAARSCHUWING!

Let op het voorschrift ter voorkoming van ongevallen UVV BGF D2.

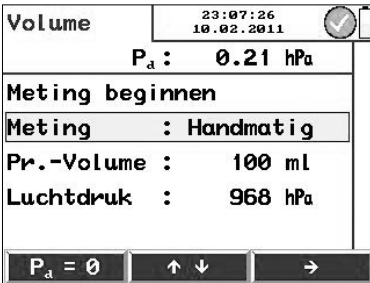
- Wöhler DC 410^{FLOW} inschakelen en daarna de (+) drukaansluiting via een slang met de teststop verbinden.
- Via een tweede slang en een kruis-T-stuk en een eenbuis tellerkap en roetestpomp aansluiten.



WENK!

Als u de Wöhler proefset voor gasleidingsdichtheid gebruikt, houd u dan voor de aansluitingen aan de bedieningshandleiding Wöhler proefset voor gasleidingsdichtheid

- Menupunt „Volume“ in het hoofdmenu selecteren en met „OK“ bevestigen.
- Proefvolume overeenkomstig het met de roetestpomp af te nemen volume instellen, b.v. 163 ml bij een slag met de roetestpomp.



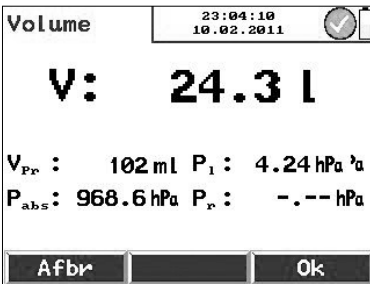
Afb. 52: Instellingen bij de volumemeting



WENK!

Als het apparaat niet met een absolute druksensor is uitgerust, dient de luchtdruk door de gebruiker te worden ingevoerd.

- Meting met „Start“ beginnen.
Dan volgt het verzoek, om het vooraf ingestelde proefvolume af te nemen.
- Proefvolume met de roetestpomp afnemen.
- Meting starten.



Afb. 53: Resultaat van de volumemeting

Het volume V wordt aangegeven.

- Zodra de waarde V zich heeft gestabiliseerd, met „OK“ overnemen.

In het hoofdmenu verschijnt nu een vinkje achter het subpunt „Volume“, zodat zichtbaar is, dat deze meting reeds is verricht.

6.8 Grafiek / Loggen

Loggen	23:09:17 10.02.2011	<input checked="" type="checkbox"/>
Meting beginnen		
Interval	: 01h 00m 10s	
Metingen	: 1000	
Display	: Aan	
Einddatum	: 24.03.2011	
Eindtijd	: 17:55:54	
<input type="button" value="←"/> <input type="button" value="↑ ↓"/> <input type="button" value="→"/>		

Afb. 54: Submenu Loggen

Het menupunt „Grafiek / Loggen“ maakt de continue optekening en aansluitende grafische weergave van meetgegevens in de Wöhler DC 410^{FLOW} mogelijk.

Daarbij kunnen het loginterval, het aantal metingen, de stopdatum en de stoptijd door de gebruiker als volgt worden ingesteld:

- Met de links-/rechtspijltjes altijd naar de volgende plaats gaan, met de op-/neerpijltjes de waarden verhogen of verminderen.

Het display is tijdens de overdracht van de logdata uit te schakelen.



WENK!

Als het display tussen de meetcycli uitgeschakeld moet worden, moet er ten minste een loginterval van 20 seconden zijn ingesteld.

- Dataoptekening beginnen door te drukken op de toets „Start“.



WENK!

Let erop, met netstroom te werken of volle batterijen te gebruiken!

In het display verschijnt een grafiek met de weergave van de opgetekende waarden.

Na drukken op de toets „Stop“ wordt er een protocol gemaakt van de optekening van data.

Via de toets „Printen“ wordt het actueel gekozen meetkanaal grafisch uitgeprint. Met de pijltjestoetsen kan het meetkanaal worden gewijzigd.

Na drukken op de toets „Verder“ verschijnt er in het display de vraag „Moeten de meetwaarden worden overgenomen“.

Als er op de toets „Nee“ wordt gedrukt, verschijnt in het display het hoofdmenu, echter is het subpunt „Grafiek/Loggen“ niet van een vinkje voorzien. Bij drukken op de toets „Ja“ verschijnt eveneens het hoofdmenu en het subpunt „Grafiek/Loggen“ is van een vinkje voorzien,

omdat de opgetekende data zijn overgenomen. Na het beëindigen van het loggen moet de meting met het menupunt „Beveiligen“ onder een klant worden opgeslagen.

Voor het inlezen van de data kan de Wöhler software DC 4xx worden gebruikt (zie Toebehoren).

6.9 Printen



Afb. 55: : Overdracht van de meetgegevens van de DC 410^{FLOW} naar de thermische sneldrukker TD 600

Het submenu „Printen“ start het uitprinten van alle opgeslagen meetwaarden. Het display van de DC 410^{FLOW} toont een printvoorbeeld. Verschillende types thermische printers kunnen onder het menupunt „Setup“ van het hoofdmenu worden ingesteld.

Via de menubalk zijn de volgende functies beschikbaar:

- Menupunt „Afbr“ (linker veld): breekt de procedure af.
- Menupunt „↑↓“ (middelste veld): scrollt de beeldscherm inhoud naar boven resp. beneden. Enige tijd drukken scrollt de beeldscherm inhoud meerdere regels verder.
- Menupunt „Print“ (rechter veld): start het uitprinten.



WENK!

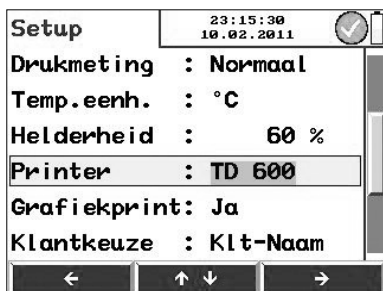
Het menu „Printen“ kan alleen worden gekozen, als er reeds meetwaarden zijn beveiligd, dat wil zeggen, als er naast een van de submenu's in het hoofdscherm een vinkje verschijnt.

Tijdens het printen laat een statusbalk de voortgang van het drukken zien. Via het menupunt „Afbr“ kan het printen worden afgebroken.

6.10 Beveiligen

Na het activeren van het subpunt „Beveiligen“ worden alle metingen die in het hoofdmenu van een vinkje zijn voorzien, opgeslagen, zie hoofdstuk 7.1.1.

6.11 Setup



In het setupmenu kunt u de hieronder genoemde instellingen vastleggen. Ga daartoe te werk als volgt:

- Met de pijltjestoetsen het subpunt uitkiezen en wijzigen.
- De te wijzigen instelling is altijd rood gemarkeerd.
- Met de ESC-toets het subpunt verlaten, zonder de wijziging op te slaan of met de rechter AAN/UIT-toets nieuwe instelling bevestigen.

Afb. 56: Menu „Setup“, printerkeuze

Tijd

Hier kan de tijd in het format 00:00 worden ingesteld.

Datum

Hier kan de datum in het format 01.01.2010 worden ingesteld.

Luchtdruk

Bij de Wöhler DC 410^{FLOW} is invoer van de luchtdruk niet nodig, omdat het apparaat van een desbetreffende sensor is voorzien.

Drukeenheid

De drukeenheden hPa, Pa, mm/H₂O, psi, in_{WC}, bar en mbar kunnen worden geselecteerd. De instelling vooraf is hPa.

Drukmeting

Hier kan tussen fijndruk (1 nieuwe meetwaarde per seconde met instelbare demping), normaal (1 nieuwe meetwaarde per seconde) of sneldruk (4 meetwaarden per seconde) gekozen worden.

Voor de uitlezing van druk en luchtsnelheid kan „Fijn“ worden gekozen, waardoor binnen het bereik ± 100 Pa met een resolutie van 0,01 Pa wordt gerekend.

Demping

Wordt de demping verhoogd, dan wordt de uitlezing stabielier. Gelijktijdig wordt de frequentie,

	<p>waarmee een meetwaarde wordt overschreven, verlaagd. Deze demping is alleen actief. indien de instelling „Fijn“ is gekozen.</p> <p>Default instelling: 75%</p>
Temp. eenh.	Die temperatuureenheden °C of °F kunnen worden geselecteerd.
Luchtstroom	Hier kan tussen de eenheid m ³ /h of l/s gekozen worden. In de beide menu's voor meting van de luchtstroom wordt dan de meetwaarde in de gekozen eenheid groot aangegeven en kleiner daaronder de meetwaarde in de andere eenheid.
Exponent	Hier is de exponent in te voeren, die in de vergelijking uit hoofdstuk 6.3 (Luchtstroom (K-waarde)) wordt gebruikt. In de fabriek is als exponent 0,5 ingesteld. De mogelijkheid bestaat de exponenten stapsgewijs van 0,50 tot 1,00 te verhogen. Een wijziging van de exponent is alleen nodig, als dit in het informatieblad van de luchtdoorlaat, waarbij gemeten wordt, is aangegeven.
Helderheid	De mogelijkheid bestaat, de helderheid van het display tussen 20 % en 90 % in te stellen.
Printer	Als hier „TD 600“ is geselecteerd, kan het protocol met de Wöhler TD 600 thermische snelprinter worden uitgeprint. Als er een andere printer wordt gebruikt, dient de instelling „Andere“ te worden gekozen.
Grafiekprint	Als hier de optie „Ja“ is gekozen, worden met het protocol diagrammen uitgeprint, als de optie „Nee“ is gekozen, worden de diagrammen niet uitgeprint. De standaardinstelling is „Ja“.
Klantkeuze	Er kan tussen „klantnaam“ en „klantnr.“ worden gekozen. In het klantenmenu kan dan overeenkomstig deze instelling vooraf de naam van de klant of het nummer worden gekozen.
Pitotfactor	De pitotfactor is voor de meting van de luchtsnelheid van belang. Hij neemt de geometrie van de gebruikte pitotbuis in aanmerking. De pitotfactor van de hier te gebruiken pitotbuis type S is 0,93. Om deze reden is de instelling vooraf 0,93.

Databeheer

Warmtecapaciteit	De warmtecapaciteit is vooraf ingesteld op 0,2790 Wh/kg °C. Deze waarde is voor de ventilatiemeting bij de verwarmingscheck van belang.
Referentietemperatuur	De referentietemperatuur is in te stellen van - 30 °C tot + 70 °C.
Alpha	Warmteovergangscoefficiënt voor de U-waarde-meting: De instelling vooraf is 7,69 W/m ² K.
Printerlogo	Hier kan in 6 regels een eigen firmalogo worden ingevoerd, die dan op iedere uitprint verschijnt.
Fabrieksinstelling	Hier kunnen alle instellingen, behalve de kalibratie, naar de in de fabriek vooraf ingestelde waarden worden teruggezet.

7 Databeheer

De Wöhler DC 410^{FLOW} maakt opslag en beheer mogelijk van de klantspecifieke data, die aan verschillende leidingsstrangen worden toegekend. Er kunnen klantenorders worden aangelegd en de klanten in totaal 128 leidingsstrangen toegekend.

7.1.1 Beveiliging van klantgegevens



Afb. 57: Strangkeuze

Als aan een gasinstallatie een of meer metingen (b.v. een sterktebeproeving, een dichtheidsbeproeving en een lek volumemeting) zijn verricht, kunnen die als volgt aan een klant worden toegekend:

- Submenu „Beveiligen“ in het hoofdmenu kiezen.
- Via de klantkeuze met de scrolltoetsen bladeren. Als de gewenste klant in de DC 410^{FLOW} nog niet aanwezig is, kan deze onder het menupunt „Nieuwe klant“ worden aangemaakt.



WENK!

Blijven drukken op de scrolltoetsen versnelt het bladeren.

- Keuze met „Ok“ bevestigen.
Nu verschijnt de strangkeuze. Ook hier kan met „Nieuwe strang“ een volgende leidingsstrang aan deze klant worden toegekend.
- De gekozen leidingsstrang met „Ok“ bevestigen.



WENK!

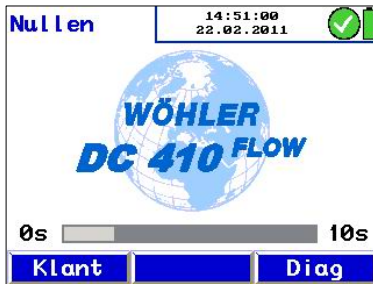
Er worden meetgegevens beveiligd, die in het menu met een vinkje zijn gemarkeerd.

Na geslaagde beveiliging wordt in plaats van het vinkje (voor verrichte metingen) een slot (voor beveiligde metingen) aangegeven.



WENK!

Bij het beveiligen worden de eventueel onder deze leidingsstrang reeds opgeslagen metingen overschreven.



Afb. 58: Keuze van het klantenmenu

Als aan de reeds beveiligde metingen aan een leidingsstrang andere moeten worden toegevoegd, dient deze leidingsstrang reeds tijdens de nulstellingsfase, direct na het inschakelen van de DC 410^{FLOW}, met de toets „Klant“ te worden geselecteerd.

In het hoofdmenu worden de reeds beveiligde metingen met een slot aangegeven en de nieuw doorgevoerde metingen met een vinkje. Daarna dienen alle metingen als hierboven beschreven te worden beveiligd.

7.1.2 Aanmaken van een nieuwe klant



Afb. 59: Klant nieuw aanmaken

Zowel bij de klantkeuze als bij het beveiligen kunnen nieuwe klanten resp. leidingsstrangen worden aangemaakt. Daarvoor dient de nieuwe klant handmatig door invoer van een naam, een klantnummer en een strangnaam te worden gedefinieerd.



WENK!

In totaal kunnen er 128 leidingsstrangen in het apparaat worden opgeslagen en de klant worden toegekend, waarbij het aantal opgeslagen strangen per klant niet uitmaakt.

7.2 Data menu



Afb. 60: Voorbereiding op USB-dataoverdracht

Onder het menupunt „Databeheer“ in het hoofdmenu wordt het aantal op dat moment in het apparaat aangemaakte klanten en leidingsstrangen aangegeven.

In het submenu „Protocol printen“ kan achteraf elke in het meetapparaat opgeslagen meting worden uitgeprint.

„Strang wissen“ wist een enkele leidingsstrang.



WENK!

Als de gewiste strang de enige is die een bepaalde klant is toegekend, wordt de klant eveneens gewist.

„Klant wissen“ wist de complete klant inclusief alle bijbehorende leidingsstrangen.

„Alle klanten wissen“ wist het gehele klantengeheugen.

Het menupunt „USB-dataoverdracht“ dient voor de communicatie met een PC, zie hst. 7.3.

7.3 Datauitwisseling met PC of notebook

Via een USB-kabel kunnen eenvoudig data van de Wöhler DC 410^{FLOW} op de PC of de notebook worden overgedragen. Ga daarvoor te werk als volgt:

- Wöhler DC 410^{FLOW} met de bijgeleverde USB-kabel op de PC aansluiten.
- Subpunt „USB-dataoverdracht“ kiezen: hoofdmenu > Databeheer>USB-Dataoverdracht.



De Wöhler DC 410^{FLOW} bevindt zich nu in de USB- modus.

- Databeheerprogramma op de PC openen. De verdere besturing van de dataoverdracht gebeurt vanaf de PC.

Afb. 61: USB-modus

7.4 Overdracht van online-data

In een permanente dataoverdracht van de Wöhler DC 410^{FLOW} naar de PC gedurende een meting is voorzien.

8 Storingsmeldingen

Storingsaanwijzing	Mogelijke oorzaak	Verhelpen
Batterijen leeg!	Batterijen/accu's zijn leeg.	Batterijen vervangen resp. accu's opladen.
Pas op: overbelasting	Overdrukwaarschuwing	Druk laten ontsnappen.

9 Onderhoud

Om het probleemloze functioneren van de Wöhler DC 410^{FLOW} te kunnen waarborgen, moet er aan het apparaat regelmatig onderhoud worden gepleegd:

9.1 Onderhoudslijst

Interval	Onderhoudswerk
Zo nodig (gebruiker)	Reiniging van de behuizing met een vochtige doek en een mild reinigingsmiddel:
1x jaarlijks (fabriek)	Apparaat voor controle en kalibratie naar een van onze servicediensten sturen:

10 Garantie en dienst na verkoop

10.1 Garantie

Elk Wöhler DC 410^{FLOW} wordt op al zijn functies getest en verlaat de fabriek enkel na een uitgebreide kwaliteitscontrole. De eindcontrole wordt gedetailleerd in een testrapport geregistreerd en meegeleverd met elk toestel.

Bij deskundig gebruik bedraagt de garantieperiode op het Wöhler meetapparaat voor lekhoeveelheden DC 410^{FLOW} twaalf maanden vanaf de verkoopdatum. Uitgezonderd van deze garantie zijn accu's en schade aan de druksensor, die door overbelasting worden veroorzaakt.

De kosten voor het transport en de verpakking van het apparaat in geval van reparatie worden door deze garantie niet gedekt.

Deze garantie vervalt als er reparaties en modificaties aan het apparaat zijn verricht door een derde, niet gemachtigde dienst.

10.2 Service na verkoop

Wöhler vindt Service na verkoop heel belangrijk. Daarom kunt u ook nog bij Wöhler terecht wanneer de garantieperiode al verlopen is.

- U kunt de Wöhler DC 410^{FLOW} naar ons terugsturen. Wij repareren de DC 410^{FLOW} binnen een paar dagen en sturen hem naar u terug.
- Per telefoon staan onze technici voor vragen en hulp graag ter beschikking.

11 Toebehoren

Sonden en voelers

Oppervlaktetemperatuurvoeler, ingekapseld	Best.-nr. 4651
Oppervlaktetemperatuurvoeler tang	Best.-nr. 6679
Pitotbuis type S	Best.-nr. 3343

Dichtheid

Gasleidingsdichtheidsproefset	Best.-nr. 21580
Hogedrukmeerringenstop G ½ met dichtringen	Best.-nr. 7213
Hogedruk meerringenstop G3/8 met dichtringen	Best.-nr. 7214

Extra's

Handslang met karabijnhaak	Best.-nr. 54348
Wöhler thermische sneldrukker TD 600	Best.-nr. 4130
Thermisch papier, 10 rollen	Best.-nr. 4145
Meetslang met messing koppeling DN10	Best.-nr. 53196
Wöhler roettestpomp	Best.-nr. 2412

Software

Wöhler DC 4xx Software	Best.-nr. 997
------------------------	---------------

12 Conformiteitsverklaring

De fabrikant:

WÖHLER Technik GmbH

Wöhler-Platz 1, D-33181 Bad Wünnenberg

verklaart hierbij dat het product

naam van het product: Wöhler DC 410^{FLOW}

door de TÜV SÜD Industrie Service voor meting van gaslekhoeveelheden overeenkomstig de DVGW-eisen van VP 952 voor lage druk-gasleidingen volgens DVGW-informatiebladen G600 en G624 is gecertificeerd en goedgekeurd (DVGW-modeltestcertificaat DG-4805CL0027).

In het kader van deze typetest werd tevens door de TÜV Süd Industrie Service het voldoen aan de volgende eisen voor conformiteit en elektromagnetische compatibiliteit getest:

- Eisen aan de elektromagnetische compatibiliteit volgens EN 61326-1: 1997+ A1: 1998+A2:2001
- Eisen volgens DIN EN 61010-1:2002
- Essentiële eisen aan de beschermingsgraad volgens EN 60529:1991

Deze verklaring is opgesteld voor rekening van de bovengenoemde fabrikant door:

Dr. Stephan Ester, bedrijfsleider
Bad Wünnenberg, 15.04.2019
WÖHLER Technik GmbH