



testo 445 · testo 645
klimaatmeetinstrument

handleiding

Versie 0.10





2 Inhoud

Inhoud	2
Voorwoord	3
Inbedrijfstelling	4
De eerste meting	5
Beschrijving van het meetinstrument	
-Toetsenbord / aansluiting	6
-Display	7
Bediening	8-10
1. Actuele meting	10
Aanzetten, meetgrootheden in het display kiezen	10
Opslaan, printen	10
2. Meetfuncties	11-14
Meetwaarden vasthouden	11
Maximale meetwaarden	11
Minimale meetwaarden	11
Puntgemiddelde waardenbepaling	12
Tijdgemiddelde waardenbepaling	13
3. Meetlokatiekeuze	14
4. Meetgrootheden-instellingen	15-17
Systeemjustering (testo 645)	15
Kalibratie vochtvoeler	16
Uitlezing van de berekende vochtgrootheden (td°C; g/m ³ ; g/kg; J/g)	16
Omschakeling CO ₂ ppm → Vol% (testo 445)	16
Nulstelling verschildruksonde (testo 445)	17
Activering m/s bij verschildruksondes (testo 445)	17
Activering volumenstroom en instelling van de kanaaldiameter voor luchtsnelheids- en verschildruksondes (testo 445)	17
5. Geheugeninstelling	18-21
Overzicht	18
Handmatig opslaan	19
Automatisch opslaan	19
Geheugeninhoud uitlezen of printen	20
Geheugeninhoud wissen	21



De meetinstrumenten voldoen aan de eisen volgens de 2014/30/EC richtlijnen.

6. Meetinstrumentconfiguratie	22-26
Stroomspaarfunctie "Auto-OFF"	22
Stroomvoorziening instellen met een accu of met een batterij	23
Datum / tijd instellen	24
Parameter voor absolute druk en dichtheidscompensatie instellen	25
Groothedenkeuze.....	26
Fabrieksreset.....	26
7. Stromingmeting.....	27-28
Meettoeter volumestroom (testo 445)	27
Pitotbuis en druksonde (testo 445)	28
Thermische anemometersondes (testo 445).....	28
8. CO/CO ₂ -meting.....	29-30
Absolute druk bepalen	31-32
Foutmeldingen.....	33
Technische gegevens.....	34-35
Bestelgegevens.....	36-45

Voorwoord

Geachte klant,


Hartelijk dank voor het vertrouwen dat u met deze aankoop in Testo stelt. U heeft ongetwijfeld een goede keuze gemaakt, gelet op de volgende punten:

- de prijs- en betrouwbare kwaliteitsverhouding
- afhankelijk van het instrument lange garantietijden zelfs tot 3 jaar
- met onze vakkundige ervaring van meer dan 40 jaar lossen wij uw meetproblemen op
- onze kwaliteit is gewaarborgd door ISO-9001 en CE-merk
- kalibratiecertificaten voor alle relevante meetgrootheden
- wij verzorgen regelmatig workshops over het gebruik van onze meetsystemen
- snelle service.

Veiligheidsmaatregelen!



Geen onderdelen meten die onder elektrische spanning staan!

Het instrument niet met de -toets aan- of uitschakelen binnen de meetinstrumentconfiguratie of gedurende het automatisch opslaan. Het automatisch opslaan beëindigen wanneer het instrument aan de Comfort-Software aangesloten wordt. Bij foutmelding de batterij eruit halen en opnieuw plaatsen. De betreffende foutmelding verschijnt in het display. (Zie blz. 33 “Foutmeldingen” in de handleiding.)

Let op de toegelaten opslag- en transporttemperatuur, alsook de bedrijfstemperatuur (b.v. het instrument beschermen tegen felle zonnestralen!) Alleen bij het aanzetten van het instrument worden de voeler specifieke waarden ingelezen.

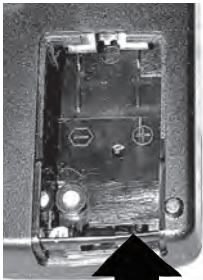
Bij configuratiewijzigingen (b.v. het verwisselen van de voeler) het meetinstrument uitzetten. De V24-kabel (PC-verbindingkabel) kan op elk tijdstip aangesloten worden! Met een aangesloten PC-kabel is niet tegelijkertijd een printopdracht mogelijk.

Bij voelers met een steekkop op de juiste aansluiting letten.

De wartel aan de voelerhandgreep tot aan de schacht vastdraaien.

Bij het openen van het meetinstrument, een verkeerd gebruik of misbruik van het meetinstrument, vervalt elke aanspraak op garantie!

Batterijen



9V-blok batterij is bij de levering inbegrepen.

Het batterijvak aan de achterkant van het meetinstrument openen.

De batterij plaatsen. **Let op de polariteit!**

Het batterijvak weer sluiten.

Meer informatie over alternatieve stroomvoorziening, laadtoestand, batterijkwaliteit, laadproces staan in het hoofdstuk „Stroomvoorziening“.



Let op de meetinstrumentconfiguratie bij het gebruik van accu's!!!

De handleiding en de bediening garandeert een snelle opstap naar de eerste meting.

Let op: voor het aansluiten van een voeler moet het meetinstrument uitgeschakeld zijn!



Meetinstrumentconfiguratie

Na het aansluiten van een voeler en het aanzetten van het meetinstrument ontvangt u meteen de actuele meetwaarde. Desondanks moet u de in het meetinstrument opgeslagen gegevens actualiseren, resp. definiëren:

- ⇒ Datum/tijd:
- ⇒ Auto Off:
- ⇒ Eenheden:

Een paar gegevens kunnen alleen via de PC-Software (zie bestelgegevens) ingesteld worden:

- ⇒ Naam van de meetlocatie (8 tekens)
- ⇒ Meetverslag (24 tekens), b.v. uw firmanaam kan bij het printen van de meetwaarden afgedrukt worden.

Toetsenbord:

- Aan/Uit
- Printen
- Menu-instelling bevestigen/
functie uitvoeren
- Opslaan
- Terug naar de actuele meting/
meetlokatiekeuze
- Pijltoetsen bewegen de
cursor
- Hold Max Min gemiddelde
waardebepaling



Aansluiting:



testo 445

Kanaal 1:

- Thermische luchtsnelheidssondes (hittedraad of -kogel)
- Vleugelradereen (inductief)
- Temperatuursondes (TE-type K/J/S of NTC)
- Verschilddruksondes (piëzo-resistent)
- Absoluut druksondes (piëzo-resistent)
- CO₂-voeler (2-kanaals infraroodsensor)
- CO-sonde

Kanaal 2:

- Combi-sonde voor vocht (capacitief) en temperatuur (NTC of Ni 10000)
- 3-functie-sonde voor vocht (capacitief), temperatuur (NTC) en lucht-snelheid (kogel)

RS232: aansluiting PC-kabel

12V: aansluiting netvoeding

testo 645

Kanaal 1:

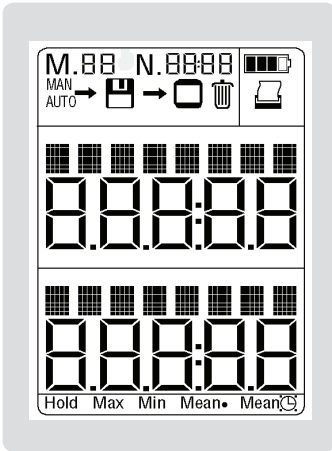
- Temperatuursondes (TE-type K/J/S of NTC)

Kanaal 2:

- Combi-sonde voor vocht (capacitief) en temperatuur (NTC of Ni 10000)
- Temperatuursondes (PT100)

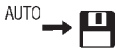
RS232: aansluiting PC-kabel

12V: aansluiting netvoeding



M. 00

N. 0000



➔ De symbolen van de kopregel worden onderstaand verklaard!

➔ Aanduiding poort en meetgrootheid.

➔ Display van de meetwaarden in regel 1.

➔ Aanduiding poort en meetgrootheid.

➔ Display van de meetwaarden in regel 2.

➔ Display van de meetfuncties.

Symboolverklaringen:

Teller voor de meetverslagnummers in het geheugen.
Bij handmatig opslaan: het nummer van de opgeslagen individuele meting.
Bij automatisch opslaan: het nummer van de meetreeks.
Deze teller wordt gebruikt om individuele metingen of een meetreeks bij het uitlezen van het geheugen weer terug te vinden.

Teller voor het opslaan van een meetcyclus (wordt alleen bij automatische opslag gebruikt). Hier kan men binnen een meetreeks een individuele meetcyclus terugvinden.

Handmatig opslaan van een individuele meting door het indrukken van de geheugentoets .

Automatische geheugenprogramma wordt gestart na het drukken op de geheugentoets .

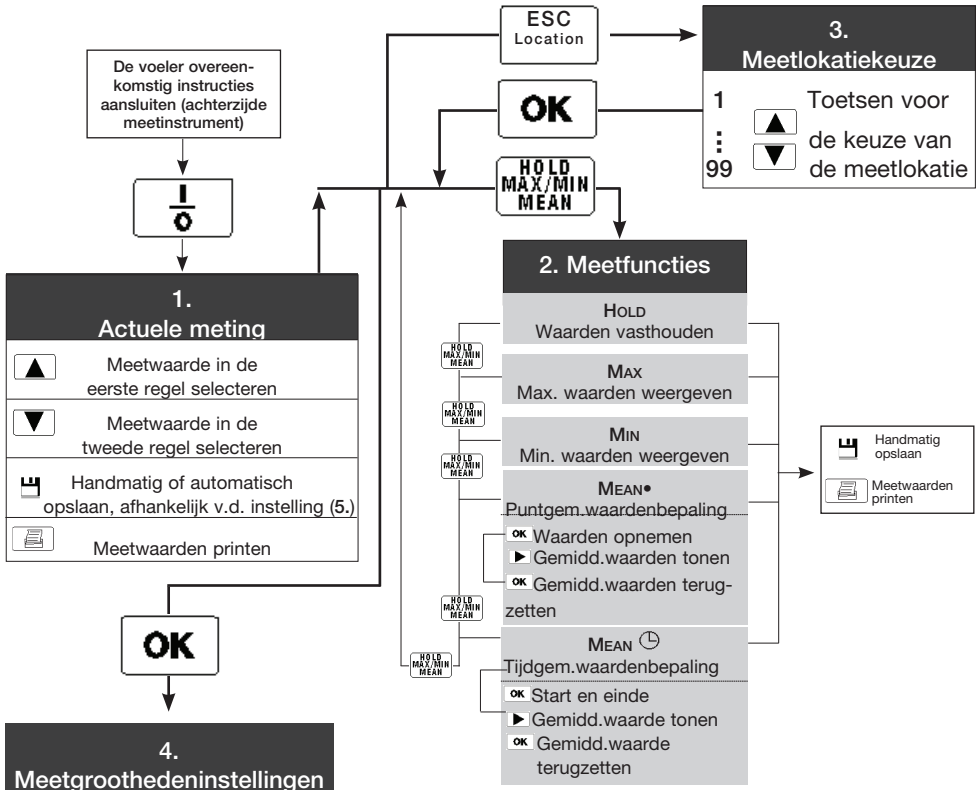
Symbool voor het uitlezen van het geheugen op het display.

Symbool voor het wissen van de geheugeninhoud.

Als dit symbool weergegeven wordt, is de printfunctie actief. Het symbool knippert gedurende de overdracht. Druk op de toets voor het printen op de tafelprinter.

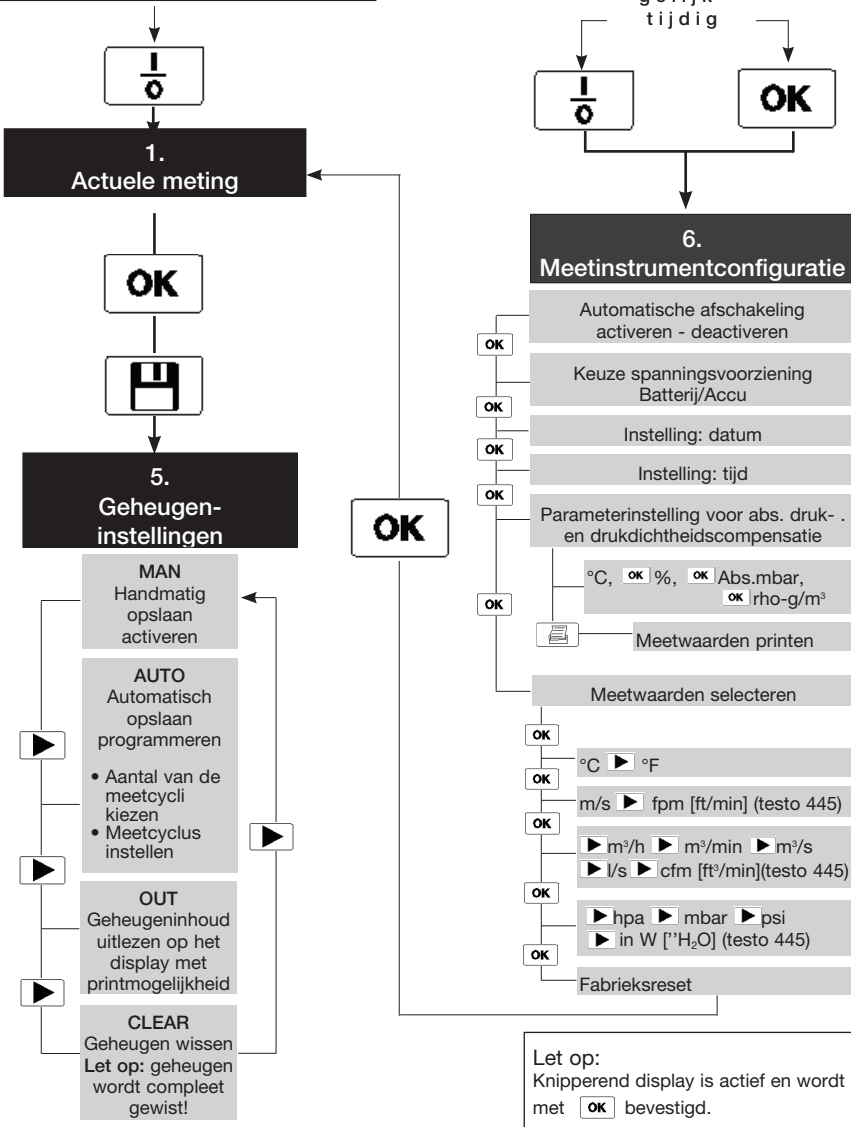
Weergave van de batterij-, resp. accu-capaciteit.

Indien dit symbool knippert, moet de batterij vervangen, of de accu geladen worden.
Het meetinstrument schakelt na 1 minuut automatisch uit.



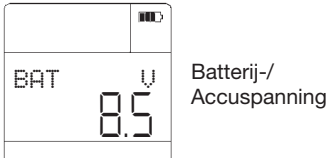
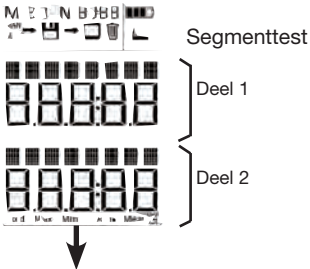
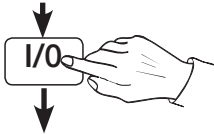
Geselecteerde Meetgrootheid	Overeenkomstig de geselecteerde meetwaarde - knippert de cursor in het display- (zie 1.) en worden de instelfuncties geactiveerd:	testo 645	testo 445
°C (4.1)	Systeemjustering met EEPROM-voeler Reset - systeemafstelling	X	
% (4.2)	Vochtvoeler (0636.9740 en 0636.9715)/ Drievoudige sonde (0635.1540) controleren en kalibreren	X	X
td (4.3)	Keuze van de berekende vochtgrootheden td°C dauwpunt g/m3 - absoluut vocht, g/kg - vochtigheidsgraad, J/g - enthalpie	X	X
m/s, hPa m3/h (4.4)	Verschilddruksondes: nulstelling, activeren/deactiveren m/s, m³/h aanvullend naar hPa Luchtsnelheidssondes: activeren/deactiveren m³/h aanvullend naar m/s Kanaaldiameteringave veranderen	X X	X
ppm (4.5)	Omschakeling tussen ppm en vol% bij CO2 Nulstelling van de CO-sonde		X

De voeler overeenkomstig instructies aansluiten (achterzijde meetinstrument)

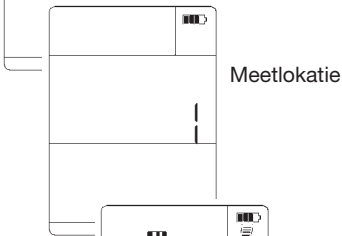


10 1. Actuele meting
 Inschakelen / Meetgrootheden selecteren / Opslaan / Printen

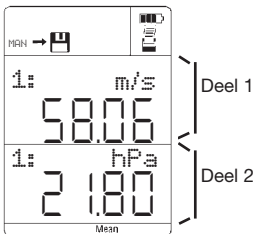
Meetsonden aansluiten!



Batterij-/
Accuspanning



Meetlokatie



Actuele meetwaarden -
afhankelijk van de aangesloten
sonde(n).

In beide delen van het display kunnen alle benodigde meeteenheden opgeroepen worden, die door de op poort 1 en 2 aangesloten voelers worden geconstateerd, uitgezonderd de waarde, die in het betreffende andere gedeelte is geselecteerd.

Met toets scrollen in deel 1:

① Poort selecteren.

② Meetgrootheid selecteren.

Het opnieuw indrukken van deze toets maakt bij gebruik van de meervoudige-sonde het selecteren van de meetgrootheden (°C, m/s...) mogelijk.

Met toets scrollen in deel 2:

① Poort selecteren.

② Meetgrootheid selecteren.

Het opnieuw indrukken van deze toets maakt bij gebruik van de meervoudige-sonde het selecteren van de meetgrootheden (°C, m/s...) mogelijk.

Overeenkomstig de geselecteerde meetgrootheid staan in de navolgende menu's specifieke bewerkingsmogelijkheden beschreven.

Voorbeeld van het display:



Tijdens de actuele meting zijn met één druk op de knop de volgende functies mogelijk:



Meetwaarden opslaan

Of handmatig of automatisch opslaan volgt, is afhankelijk van de geheugeninstelling (Hoofdstuk 5).



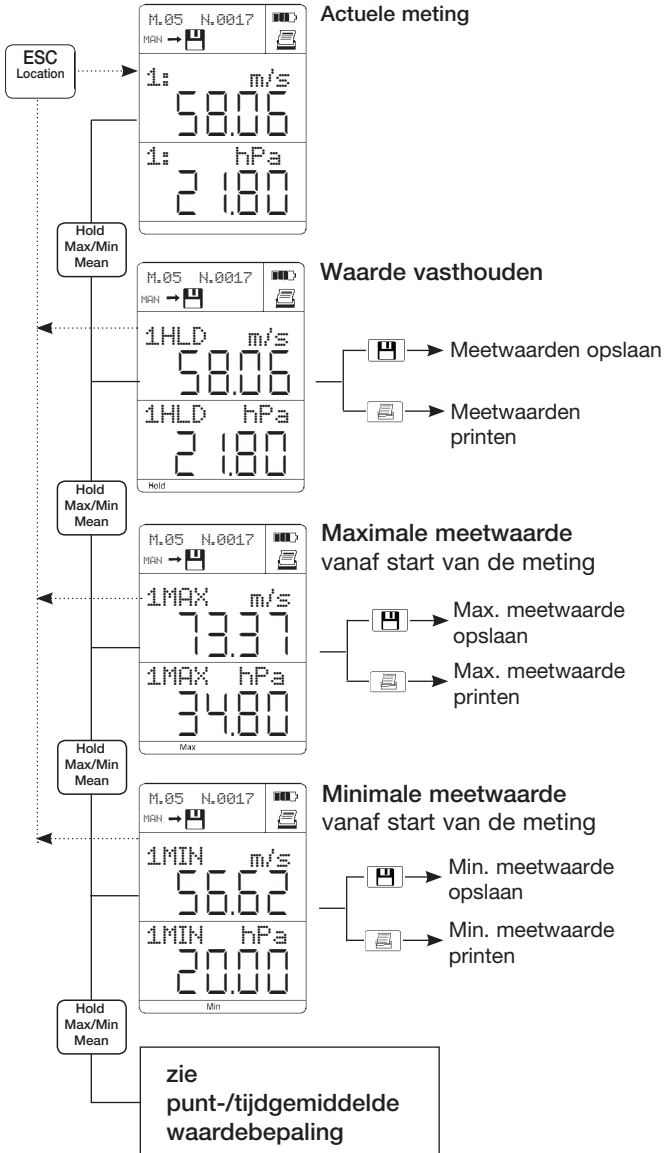
Printen van de meetwaarden.

Let op!

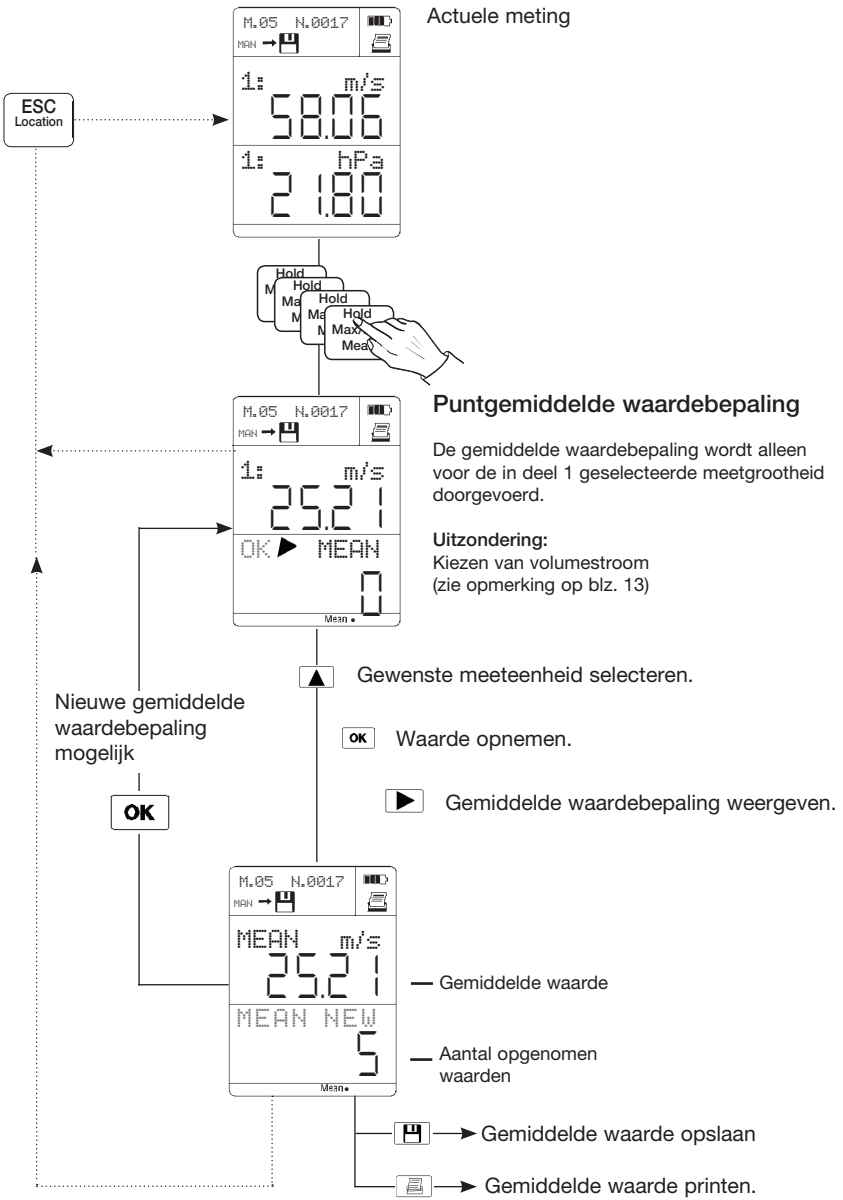
De afstand van 0,5 m niet overschrijden, om zeker te zijn van een foutloze overdracht van de gegevens.

Objecten tussen meter en printer verhinderen de overdracht.

Lees voor gebruik de handleiding van de printer.

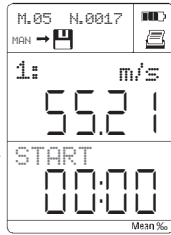
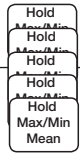
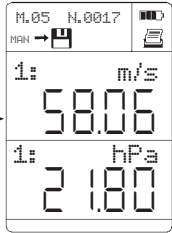


12 2. Meetfuncties
 Puntgemiddelde waardebepaling Mean•Enkel voor meetgrootheden in deel 1



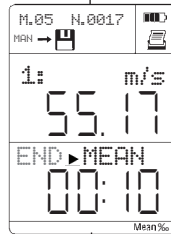
Tijdgemiddelde waardebepaling Mean % Enkel voor meeteenheden in deel 1

Actuele meting

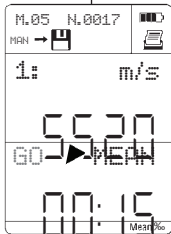


▲ Gewenste meewaarde selecteren

OK .Tijdgemiddelde waardebepaling starten



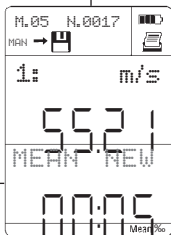
OK Tijdgemiddelde waardebepaling beëindigen.



OK Tijdgemiddelde waardebepaling voortzetten

of

▶ Gemiddelde waarde afbeelden



Gemiddelde waarde

Tijdsduur van de gemiddelde waardebepaling



Gemiddelde waarde opslaan



Gemiddelde waarde printen

Aanvulling op de opgeslagen of geprinte protocollen:

1. Bij puntgemiddeldewaardebepaling bevat het protocol van de waarde, de max. waarde, de min. waarde en de gemiddelde waarde.
2. Bij tijdgemiddeldewaardebepaling bevat het protocol de max. waarde, de min. waarde en de gemiddelde waarde.

Speciaal bij selecteren volumestroom:

3. In het geheugen wordt naast de luchtsnelheid (m/s) additioneel de volumestroom opgeslagen.

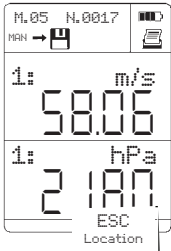
Nieuwe gemiddelde-waardebepaling mogelijk.



of



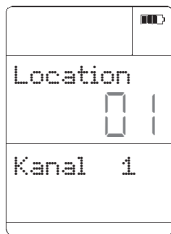
14 3. Meetlokatiekeuze



1. Actuele meting

De meetlokatiekenmerken, lokaties 1...99, zijn tijdens de productie voorgedprogrammeerd.

Eigen meetlokatiekenmerken (8 karakters) kunnen alleen via de PC-software in het meetinstrument worden ingevoerd.

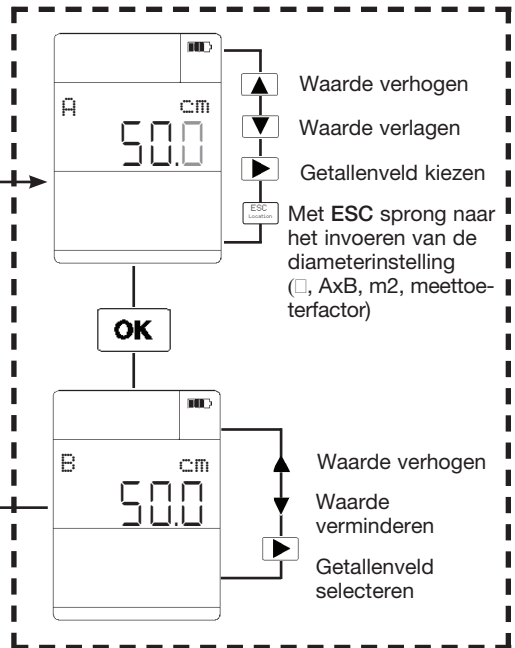


▲/▼ Meetlokatie kiezen

OK

Om de doorsnede wordt enkel gevraagd bij het selecteren van volumestroom (testo 445)

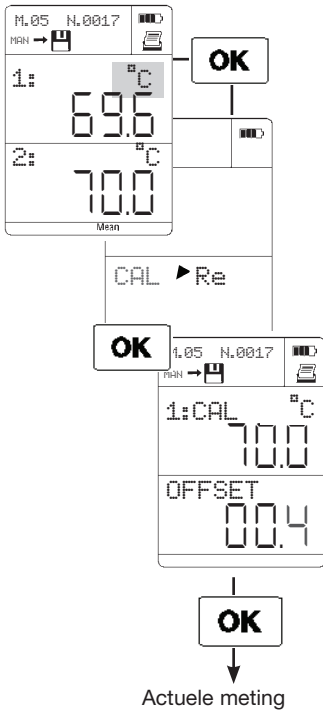
Terug naar actuele meting



 of  :

Worden de volgende meetgegevens opgeslagen of geprint, dan worden deze gekoppeld met de geselecteerde meetlokatie, resp. productnamen.

i Overeenkomstig de geselecteerde meeteenheid -knipperende cursor in het display- worden de **instelfuncties** geactiveerd.



Systeemafstelling (enkel mogelijk bij testo 645):

Bij de systeemafstelling kunnen de testo 645 en de voelers met EEPROM (best.nr. 0614.xxxx) op een “nulfout-controlepunt” gejusteerd worden. Daarbij worden de in het meetinstrument vastgelegde karakteristieken van de voeler aan een meetpunt op een vast correctiepunt (=Offset) verschoven. Deze wordt eenvoudig d.m.v. een druk op de knop in het meetinstrument ingegeven.

Als referentiewaarde voor de offset-berekening gebruikt men:

- een Testo-kalibratiecertificaat of
- een nauwkeurige Pt100-voeler.

Een nauwkeurige Pt100-voeler meet de temperatuur bij poort 2; een onnauwkeurige maar snelle voeler meet in hetzelfde medium; de correctie moet zo zijn dat beide voelers dezelfde waarden aangeven.

Voorbeeld: De referentievoeler aan poort 2 meet in het reservoir 70,0 °C.

De voeler aan poort 1 meet 69,6 °C.

De correctie op 00,4 instellen!

De knipperende posities kunnen met worden veranderd of met worden bevestigd.

Let op:

Bij voelers met EEPROM wordt de Offset in de voeler vastgelegd en automatisch bij inschakelen van het meetinstrument herkend.

Bij voelers zonder EEPROM betreft de offset zich op de desbetreffende poort.

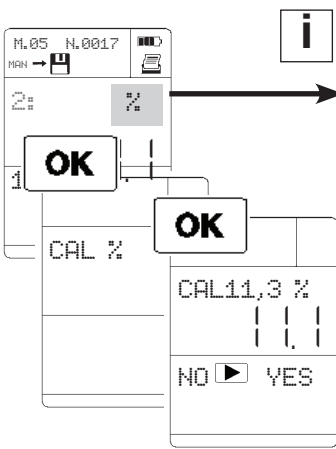
Bij inschakelen, opslaan of printen wordt de ingestelde OFFSET-waarde weergegeven resp. gedocumenteerd.



Wissen systeemafstelling: de ingestelde OFFSET wordt op 00.0 teruggezet.

4. Meetgrootheden-instellingen

Justeren vochtvoelers / vochteenheden / ppm \hat{O} Vol%



Overeenkomstig de geselecteerde meetgrootheid -knippendecursor in het display- worden de instelfuncties geactiveerd.

AXxax

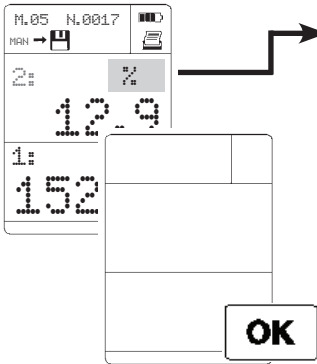
NO knippert → → Er volgt geen justering.



YES knippert → → Justering van de voelers volgt.

→ Omschakelen YES/NO

→ Selectie bevestigen en terug naar meting.



Weergeven van de berekende vochteenheden.

Bij de aangesloten combi-vochtvoelers van Testo (b.v. 0636.9740) geven de testo 445 en de testo 645 naast de temperatuur en rel. vochtigheid een berekende vochteenheid weer. Kiezen tussen de volgende eenheden:

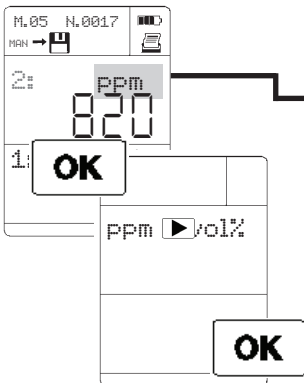
td°C g/m³ g/kg J/g td°C ...
 Dauwpunt absolute vochtigheids- Enthalpie
 temperatuur vochtigheid graad

Vochtighedsgraad en enthalpie zijn drukafhankelijke grootheden. De absolute druk moet worden ingesteld (zie 6. Meetinstrumentconfiguratie -Parameterinstelling).

De betreffende vochteenheden knippen.

→ Selecteren

→ Selectie bevestigen en terug naar meting.
 De geselecteerde vochteenheid wordt weergegeven.



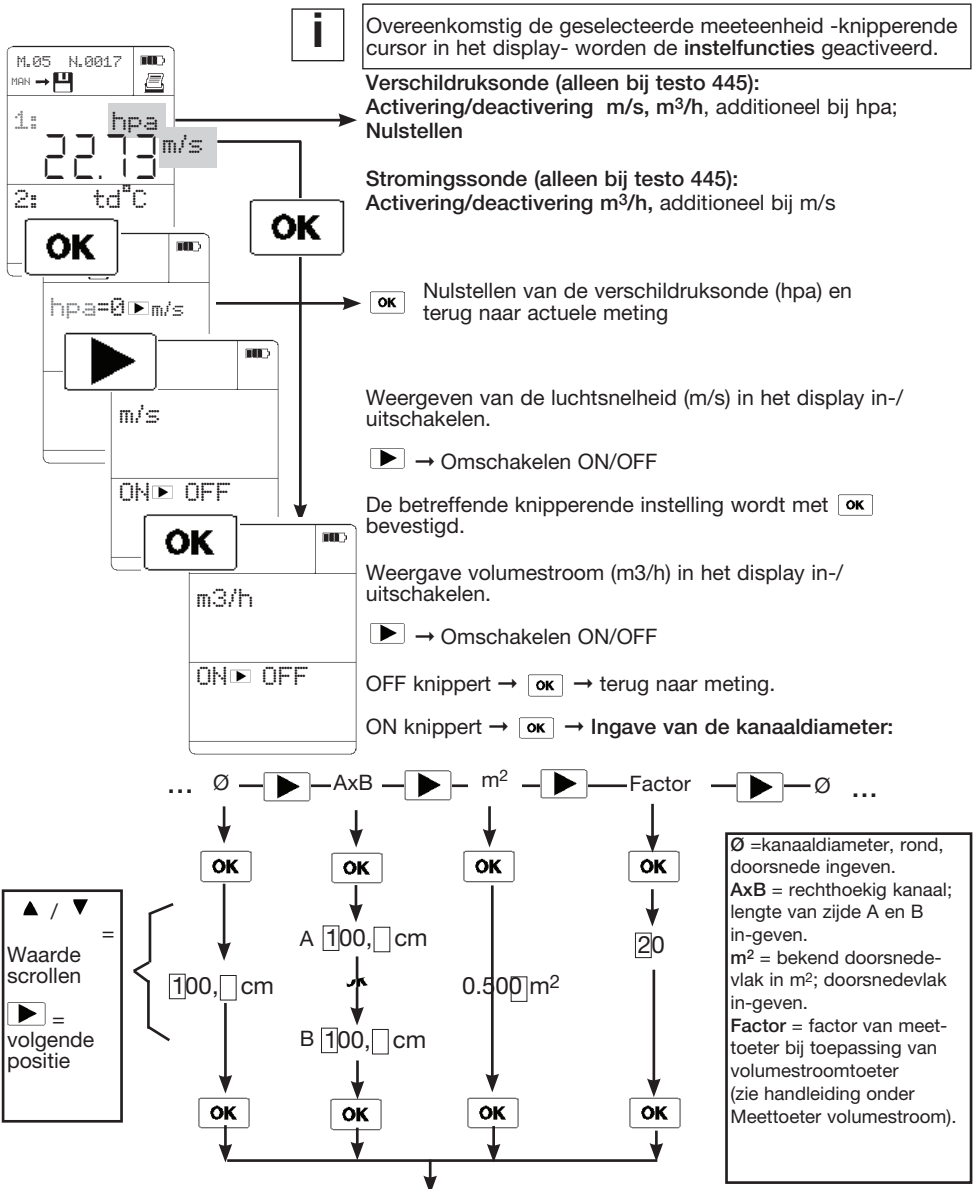
Omschakeling tussen ppm en vol% bij aangesloten CO₂-voeler (alleen mogelijk bij de testo 445).

ppm vol% ppm ...

De betreffende meetgrootheid knippert.

→ Selecteren



→ Selectie bevestigen en terug naar meting



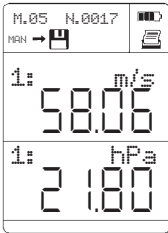
Met ingegeven doorsnede terug naar actuele volumestroommeting.


18 5. Geheugeninstelling Overzicht



Om in het geheugeninstellingsmenu te komen drukt u op de **OK** toets. Het knipperende geheugensymbool  met de toets  bevestigen.

1. Actuele meting



4 Geheugeninstellingen zijn mogelijk. Met  de gewenste geheugenmogelijkheid selecteren:

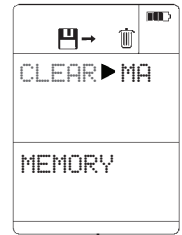
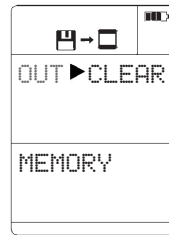
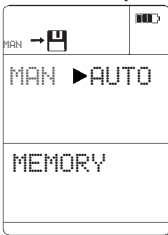
MAN ► AUTO ► OUT ► CLEAR ► MAN ► ...

Ooreenkomstig de keuze verschijnt in de kopregel het bijbehorende symbool. De functie wordt met **OK** geactiveerd.

ESC
Location

OK

Meetgrootheden-instelling
(zie hoofdstuk 4).



ESC
Location

OK

①

OK

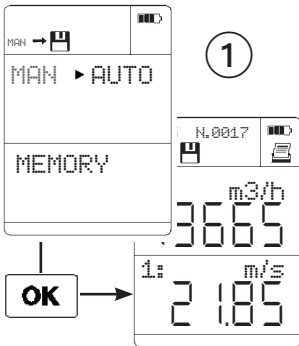
②

OK

③

OK

④



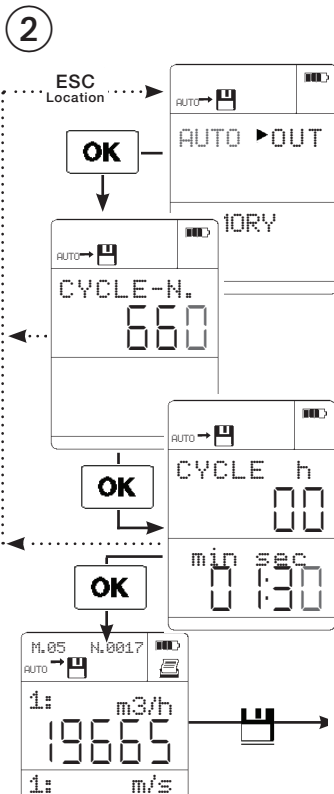
MAN

Handmatig opslaan:

Met elke druk op de toets wordt een individueel meetverslag (protocol) in het meetinstrument opgeslagen. Dit verslag bevat meetwaarden, meetlocatie, datum en tijd. De teller in de linker bovenhoek van het display toont het aantal opgeslagen verslagen op deze meetlocatie.

Opslaan van een verslag met tijd- of puntgemiddelde waardenbepaling:

Het verslag bevat de MIN-waarde, MAX-waarde en gemiddelde waarde van de meting en bij een puntgemiddelde waardenbepaling ook de individuele waarde.



AUTO

Automatisch opslaan:

Bij deze opslag neemt het meetinstrument automatisch meetwaarden in een bepaalde tijdsduur op en schrijft deze weg (=logger-werking).

Hiertoe is het aantal op te slaan meetcycli (CYCLUS-N.) en de tijdsduur (CYCLUS) te programmeren:

1. Cyclus-N.

Het meetinstrument biedt u automatisch de maximaal mogelijke meetcycli aan. Het gewenste aantal met / / instellen. De ingestelde waarde met bevestigen.

2. Cyclus

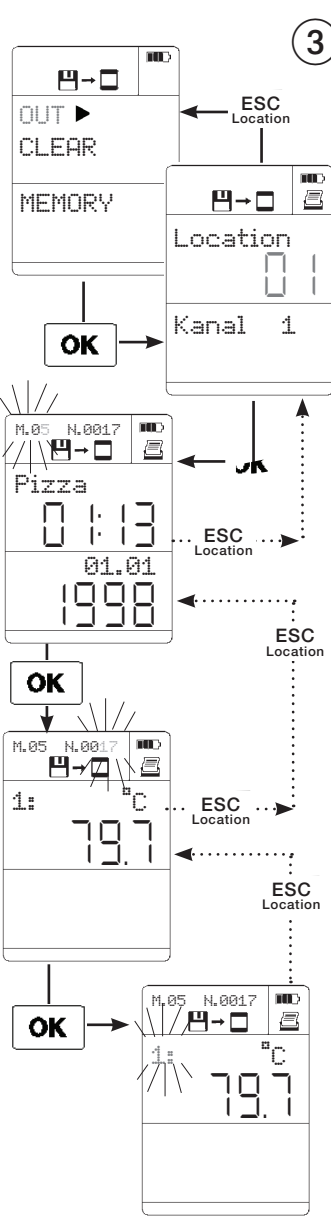
Tijdsduur kiezen waarin de meetwaarde opgeslagen moet worden. De knipperende positie kan met de toets veranderd worden. De ingestelde waarde met bevestigen.

Met de toets start het automatisch opslaan. Het symbool knippert tot de geprogrammeerde meetreeks opgenomen is.

Het opslaan onderbreken.
 Start de automatische opslag opnieuw. Er wordt een nieuwe meetreeks opgenomen.

5. Geheugeninstelling
Geheugeninhoud uitlezen of printen

Om in het geheugeninstellingsmenu te komen drukt u op de **OK** toets. Het knipperende geheugensymbool met de toets **ESC** bevestigen.
Afbreken van de printopdracht met de **ESC** toets.



3



OUT

1. Geheugeninhoud uitlezen of printen:

Knippert in het display "OUT" en is de toets **ESC** geactiveerd, dan wordt het afdrucken van de gehele geheugeninhoud gestart. Afbreken van het printen met de toets **ESC**.

2. Meetlokatie kiezen:

Wordt de toets **OK** geactiveerd, dan verschijnt vervolgens in het display de keuzemogelijkheden voor de gewenste meetlokatie. Met de toetsen **▲** **▼** de meetlokatie kiezen.

Wordt op deze positie met **ESC** een printopdracht gestart dan worden **alle** meetverslagen (meetreeksen en -cycli) van deze meetlokatie afdrukt.

Afbreken van het printen met de **ESC** toets.

3. Meetverslag kiezen:

De geselecteerde meetlokatie met **OK** bevestigen.

De teller M.Ox knippert in het display.

Met de toetsen **▲** **▼** het meetverslagnr. selecteren.

ESC Start het printen van het geselecteerde meetverslag.

OK Geeft de meetwaarden in het display aan.

Afbreken van het printen met de **ESC** toets.

4. Meetcyclus kiezen (alleen mogelijk als een meetverslag in een meetreeks aanwezig is):

Het geselecteerde meetverslag met **OK** bevestigen.

De teller M.Ox knippert in het display.

Met de toetsen **▲** **▼** de meetcyclus selecteren.

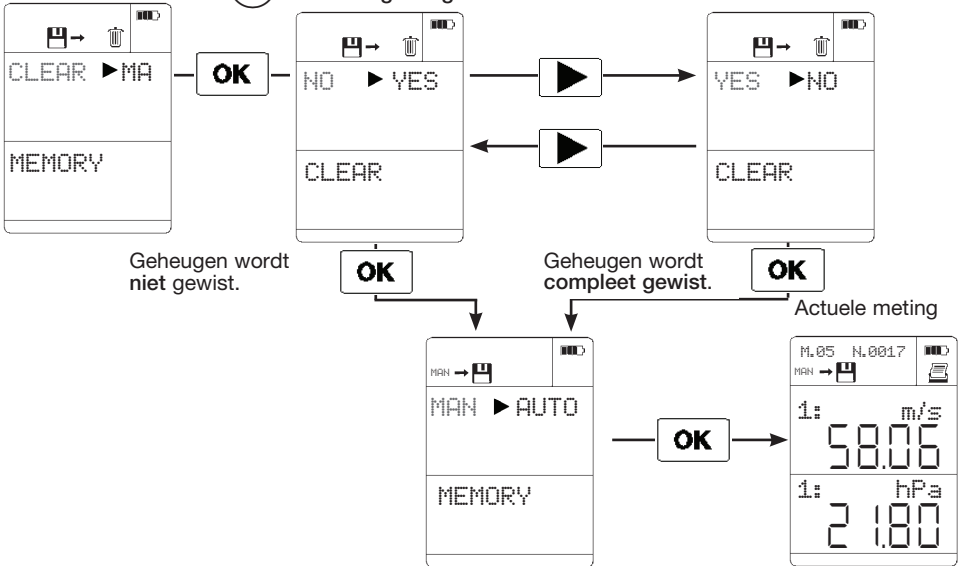
ESC Start het printen van de geselecteerde meetcyclus.

ESC -toets schakelt steeds een stap terug.



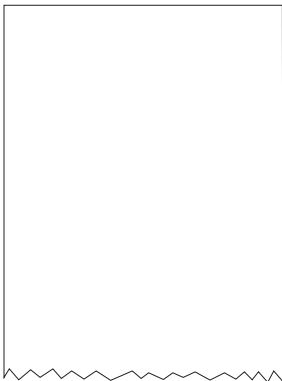
Om in het geheugeninstellingsmenu te komen drukt u op de **OK** toets. Het knipperende geheugensymbool met de toets bevestigen.

4 CLEAR geheugen wissen:



Afdruk van een automatische opslag

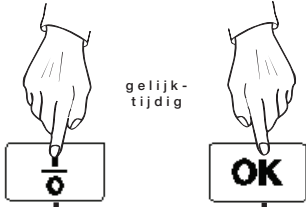
Afdruk van een handmatige opslag:



Firma	Firma Mustermann			
Datum van de afdruk	31.08.1998 11:27:32			
Meetlocatie	Raum 1			
Meetverslag	M.002			
Starttijd van het opslaan	31.08.1998 11:26:59			
Geheugenopslag	cycle: 00:0002			
Meetwaarden	-----			
		1:°C	2:%	2:°C
	01	21.4	45.1	22.2
	02	21.2	44.7	22.3
	03	21.1	44.6	22.3
	04	21.8	44.6	22.3

		2:m/s	2:td°C	
01	1.00	9.8		
02	1.66	9.7		
03	2.01	9.7		
04	1.52	9.7		
	Info :			

6. Meetinstrumentconfiguratie
Stroomspaarfunctie / Stroomvoorziening



Met de toets kunt u vanuit elk willekeurig menu terug naar de actuele meting.

De toets moet gedurende het inschakelen (- toets) ca. 2 seconden vastgehouden worden.

De knipperende functie kan met de toetsen gewijzigd of met bevestigd worden.

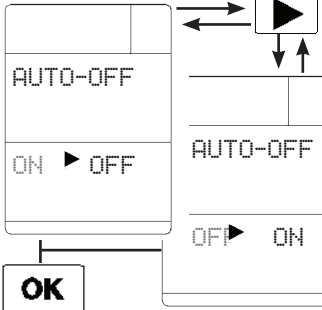
Stroomspaarfunctie
Auto-OFF-functie is ingeschakeld ("ON")

Indien binnen 5 minuten geen toets geactiveerd wordt of geen communicatie met de PC plaatsvindt, schakelt het meetinstrument automatisch uit.

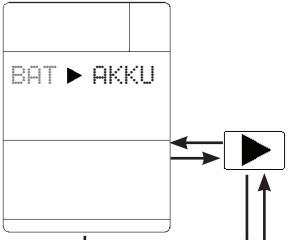
Uitzonderingen:

- met de aangesloten netvoeding wordt het meetinstrument niet uitgeschakeld
- met tijd- en puntgemiddelde meetwaardenbepaling wordt de functie gedeactiveerd

Auto-off-functie: Aan- /Uit



Keuze: Batterij of Accu



→ **1** zie blz. 24

Belangrijk:

Het is noodzakelijk bij de instelling van het meetinstrument aan te geven of met een accu of met een batterij gewerkt wordt.

Bij een verkeerde instelling:

- indien accuvoeding ingesteld wordt en een batterij geplaatst, dan bestaat bij het aansluiten van de netvoeding en bevestiging van het laadproces:

↪ **Explosiegevaar!!!**

- indien batterijvoeding ingesteld wordt en een accu geplaatst, dan wordt de accu niet geladen.

Batterijvoeding met 9-V-blokbatteij, Alkaline IEC 6LR61.
De parallele stroomvoorziening met netvoeding is mogelijk zonder dat de batterijen schade ondervinden.

Accuvoeding met Testo-accu (bestelnr. 0515.0025), type: Ni-MH IEC 6F22.

Bij een lege accu: de parallele stroomvoorziening en het gelijk-tijdig_laden van de accu in het meetinstrument met netvoeding.

Voor het laden van de accu de netvoeding aansluiten.

Opvragen of de accu geladen moet worden.

Is de accu of de batterij geplaatst? **Controleren!**

Bij geplaatste batterijen bestaat explosiegevaar! In dit geval "NO" selecteren.

Bij geplaatste accu "YES" met de toets **OK** bevestigen.

Indien er niet gemeten wordt kan het meetinstrument uitgeschakeld worden.






De oplaadtijd bedraagt ca. 6 uur.

Een correcte acculading in het meetinstrument via de netvoeding is alleen met de bovengenoemde Testo-accu gegarandeerd. Bij toepassing van andere accutypen moet het laden via een extern laadinstrument plaatsvinden.

Opmerking:

Voor het vervangen van de batterij of de accu of bij gebruik van de netvoeding zonder accu en batterij dient het meetinstrument uitgeschakeld te worden.

Bij gedemonteerde batterij / accu gaan de ingestelde waarden (datum/tijd) verloren.

	100 %	De batterij-/accucapaciteit wordt in het display weergegeven:
	75 %	
	50 %	
	25 % (knippert het laatste symbool accu/ dan is de batterij bijna leeg)	
	0 % (batterij wisselen/accu laden) het instrument schakelt na 1 min. uit.	

Werking via netvoeding (bestelnr. 0554.0088):

De netvoeding aan het meetinstrument aansluiten (zie aansluitaanwijzingen).



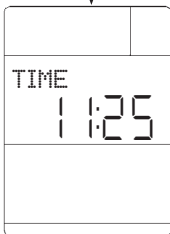
Met de ESC Location toets kunt u vanuit elk willekeurig menu terug naar de actuele meting.

1

Datum instellen

De knipperende positie in het display kan worden ingesteld.

- ▲/▼ = waarde scrollen/ ► = volgende positie -

OK

Tijd instellen

De knipperende positie in het display kan worden ingesteld.

- ▲/▼ = waarde scrollen/ ► = volgende positie -

OK**2**

Parameterinstelling voor druk- en dichtheidscompensatie:

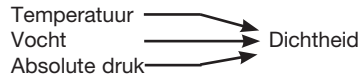
Vocht (g/kg, J/g), stroming (gemeten met thermische sonde) en CO₂ zijn drukafhankelijke grootheden.

Bij de stromingsmeting met pitotbuis wordt de dichtheid meebe-rekend.

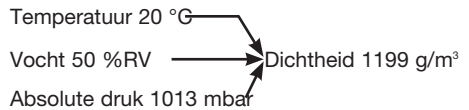
De testo 445/645 voert een automatische druk- en dicht-heids-compensatie door. Hiervoor moeten temperatuur, vocht en absolute druk worden ingevoerd.

Met een Testo vocht-/temperatuurvoeler (b.v. best nr. 0636.9740) en de Testo absolute druksonde (best.nr. 0638.1645) kunnen deze 3 parameters direct te plaatse worden bepaald. Meer over het bepalen van de absolute druk zonder absolute druksonde staat in hoofdstuk „Absolute druk bepalen“.

De dichtheid wordt automatisch door het meetinstrument uit deze 3 waarden berekend:



Fabrieks-instellingen:



Opmerking:

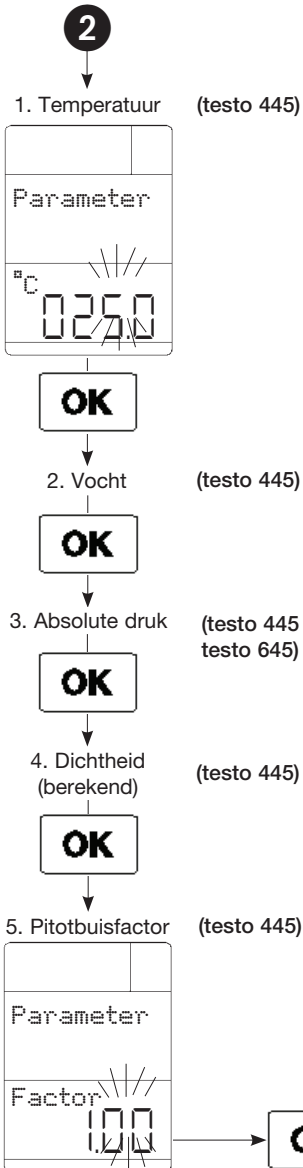
Wordt de vanuit de fabriek ingestelde dichtheid overschreven, dan kan de onnauwkeurigheid van de stromingsmeting met pitotbuis tot ca. 10% van de meetwaarde bedragen. Voor nauwkeurige metingen moeten de parameters worden bepaald en in het meetinstrument worden ingesteld.

De knipperende positie in het display kan worden ingesteld.

- ▲/▼ = waarde scrollen/ ► = volgende positie -

OK = bevestigen.

☰ = parameter printen




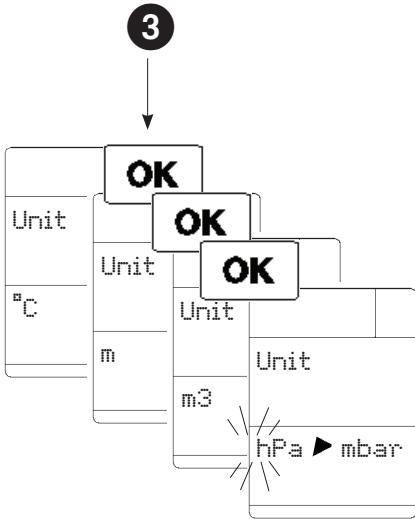
Instelling pitotbuisfactor:

De factor voor de pitotbuis van Testo is constant 1.00 en hoeft niet te worden gewijzigd. Bij pitotbuizen van andere firma's; de pitotbuisfactor bij de leverancier opvragen en in het meetinstrument vastleggen.

6. Meetinstrumentconfiguratie
Groothedenselectie / fabrieksreset



Met de  toets kunt u vanuit elk willekeurig menu terug naar de actuele meting.



°C ▶ °F

De geselecteerde meetgrootheid knippert.

 → Selecteren

 bevestigt de selectie

m/s ▶ fpm (ft/min) (alleen bij de testo 445)

De geselecteerde meetgrootheid knippert.

 → Selecteren

 bevestigt de selectie.

m³/h ▶ m³/m (m³/min) ▶ m³/s ▶ l/s ▶ cfm

(ft³/min) (alleen bij de testo 445)

De geselecteerde meetgrootheid knippert

 → Selecteren

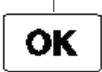
 bevestigt de selectie.

hPa ▶ mbar ▶ psi ▶ in W (°H2O)
(alleen bij de testo 445)

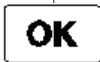
De geselecteerde meetgrootheid knippert

 → Selecteren

 bevestigt de selectie




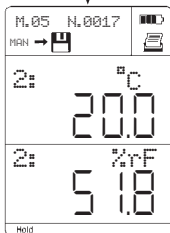
Fabrieksreset



Fabrieksreset

Fabrieksreset (bevestigen met "Yes") zet alle instellingen binnen de meetinstrumentconfiguratie terug naar de fabrieksinstellingen.

 Bevestigt de selectie en schakelt in het display de actuele meting in.





Actuele meting

Voor de volumestroombepaling aan een zuigende opening (rooster) is een meettoeter noodzakelijk. De opening van de meettoeter moet het rooster volledig afdekken (max. 190 x 190 mm met 0554.0400, resp. max. 350 x 350 mm met 0554.0410).

Voor de meting wordt een stromingssonde (0635.1041, 0628.0005 of 0635.9540) in de opening van de meettoeter gevoerd, in het midden gepositioneerd en recht gehouden. Daarbij wordt de sonde in de handgreep van de toeter geklikt. Sluit u de sonde aan het meetinstrument en schakel het aan.

Cursor op meetgrootheid m/s plaatsen ( of ).

Met een druk op de toets  bereikt u het menu "Meetgroothedeninstellingen". Drukt u op de toets  om de volumestroom (m³/h) in het display te activeren. Bevestigt u met  de instelling m³/h ON.

Drukt u tweemaal op de toets  en bevestigt u met . (Factor/=meettoeterfactor).

Voert u de factor voor de door u toegepaste meettoeter in.

Factor voor meettoeter best.nr. 0554.0400 = 20

Factor voor meettoeter best.nr. 0554.0410 = 22

Drukt u de meettoeter voor de meting dicht tegen de opening. U kunt de waargenomen meetwaarden ofwel direct overnemen, of bij sterke schommelingen een tijdgemiddelde waardebepaling doorvoeren.



Bij het meten met verschildruksonden is het meetbereik niet symmetrisch (zie Technische Gegevens, blz. 35).

Siliconenslangen aan de juiste aansluitstoppen bevestigen (Let op + en - aanduiding op de sonde)

Voor luchtsnelheidsmetingen met de pitotbuis neemt u uit voorzorg de druksonde 0638.1445 wegens de optimale nauwkeurigheid. Het meetbereik is ca. 40 m/s. De luchtsnelheid v wordt in het meetinstrument uit de verschildruk 3p bij gebruik van de pitotbuis volgens de volgende formule berekend:

$$v \text{ [m/s]} = P \times \sqrt{\frac{200000 \times ^3p \text{ [hPa]}}{\rho \text{ [g/m}^3\text{]}}}$$

Voor het activeren van de berekening drukt u . Het menu "Meetgroothedeninstellingen" wordt getoond. Met een druk op de toets wordt de grootheid m/s in het display geactiveerd. Bevestigt u met de toets de instelling van m/s ON. Kiest u vervolgens met de toets , of u de volumestroom eveneens gelijktijdig wilt berekenen (m³/h ON) of niet (m³/h OFF). Ingave met toets bevestigen.

De pitotbuisfactor P en de voor automatische dichtheidsberekening gewenste parameters temperatuur, vocht en absolute druk zijn in "Meetinstrumentconfiguratie" in te stellen.

De pitotbuisfactor voor Testo-pitotbuizen is constant gelijk aan 1.00 en hoeft niet te worden gewijzigd. Bij vreemde pitotbuizen; s.v.p. pitotbuisfactor opvragen bij uw leverancier en vastleggen.

Thermische anemometersonden (testo 445)

Het meetprincipe van de thermische anemometer met hittedraad of hittekogelsensor is gebaseerd op de afkoeling van het sensor- element door de luchtstroming. Het sensorelement wordt hierbij tot 100 °C verhit. De stroming, die noodzakelijk is om het sensorelement constant op deze temperatuur te houden, is hierbij de maatstaf voor de sterkte van de stroming. Door dit meetprincipe is bij deze sonde na het inschakelen een voorverwarmfase noodzakelijk. Deze loopt als "Count Down" in het display mee. De meting volgens dit meetprincipe is afhankelijk van de omgevingsdruk. De geldende absolute druk is in het menu "Meetinstrumentconfiguratie" in te stellen.

De aangesloten sonde 0632.1247 wordt in de inschakelfase op nulgesteld (in het display loopt de "Count Down"). Zet u daar-om het meetinstrument alleen in een CO-vrije ruimte aan, latere metingen tonen anders te lage waarden!

Voor een verdere nulstelling bij het inschakelen van het meetinstrument: brengt u de voeler naar een CO-vrije omgeving.

Druk op **OK** en bevestigt u door nogmaals te drukken op **OK** de nulstelling van de CO-sonde (CO=0).

Voor het inschakelen van de meter de sonde aansluiten.

Beschermkap moet tijdens de nulstellingsfase op de sonde zijn bevestigd (anders volgen mogelijk onjuiste metingen).



Nulstellingskap enkel voor de tijdsduur van de actuele meting verwijderen, daarna meteen weer terugplaatsen (mechanische bescherming van de sensors en het in acht nemen van de nauwkeurigheden).

Sigarettenrook beïnvloedt de meting (tenminste 50 ppm).

Ademlucht van een roker beïnvloedt de meting met ca.5 ppm.

Inschakelen - Initialisering - Nulstellingsfase (60 sec.). Tijdens de nulstellingsfase wordt de CO-omgevingssonde op nul gesteld.

- Gele beschermkappen verwijderen.
- Sonde b.v. aan borstzak hangen. De stromingsrichting van het gas naar de sonde beïnvloedt de meetnauwkeurigheid. Optimale meetresultaten worden door het licht heen en weer bewegen van de sonde bereikt. Frontale stromingsaanvoer naar de sensor leidt tot verhoogde meetwaarden.

De voeler 0632.1240 meet concentraties van 0...1 Vol % CO₂. De eenheid kan, zoals op blz. 16 "Meetgrootheden-instelling" staat beschreven, tussen ppm en Vol% worden omgeschakeld.

Het meetprincipe berust op infraroodabsorptie. De CO₂-voeler heeft een relatief hoog stroomverbruik. Gebruikt u bij langdurige metingen de netvoeding en accu's.

**Let op! De juiste meeteenheid is na het inschakelen pas na 20 tot 30 sec beschikbaar.
In het display wordt automatisch de "Count Down" weergegeven.**

Bij fluctuerende concentraties heeft de voeler 30 - 60 sec nodig om de eindwaarde weer te geven.
Licht draaien van de voeler verkort deze tijd.



Om beïnvloeding door het CO₂-gehalte in de ademlucht te vermijden, voeler zo veel mogelijk van het lichaam afhouden.

Drukcorrectie

De CO₂-meetwaarde is afhankelijk van de absolute luchtdruk
De compensatie vindt plaats in het meetinstrument.
De juiste voor de meetlocatie geldende absolute druk in het menu "Meetinstrumentconfiguratie" ingeven (zie hoofdstuk 6).

Toegestane omgevingstemperatuur: 0 ... +50 °C
Toegestane opslagtemperatuur: -20 ... +70 °C

De absolute druk onderscheidt zich in:

- **Hoge druk (meter boven zeeniveau (NN))**

Op zeeniveau bedraagt deze gemiddeld 1013 mbar over het jaar, des te hoger de meetlokatie boven de zeespiegel ligt, des te meer neemt de druk af.

- **Barometrische druk**

Deze is over het jaar gerekend onafhankelijk van de 1013 mbar hoge druk. Afhankelijk van het huidige weertype kan deze druk ca. ± 20 mbar t.o.v. het jaargemiddelde schommelen (zie weergave barometer ter plaatse).

- **Verschildruk**

Hierbij gaat het om de over- resp. onderdruk in een kanaal. Bepaalt u aan de hand van de volgende tabel de voor uw lokatie geldende gemiddelde luchtdruk gerekend over het jaar en de extra schommeling met een barometer of vraagt u de juiste luchtdrukwaarde op bij een weerstation.

Hoogte lokatie NN	Luchtdruk (hPa)	Hoogte lokatie NN	Luchtdruk (hPa)	Hoogte lokatie NN	Luchtdruk (hPa)	Hoogte lokatie NN	Luchtdruk (hPa)
0	1013	1250	871	2500	746	3750	636
50	1007	1300	866	2550	742	3800	632
100	1001	1350	861	2600	737	3850	628
150	995	1400	855	2650	732	3900	624
200	989	1450	850	2700	728	3950	620
250	983	1500	845	2750	723	4000	616
300	977	1550	840	2800	719	4050	612
350	971	1600	835	2850	714	4100	608
400	966	1650	830	2900	709	4150	604
450	960	1700	824	2950	705	4200	600
500	954	1750	819	3000	700	4250	596
550	948	1800	814	3050	696	4300	592
600	943	1850	809	3100	692	4350	588
650	937	1900	804	3150	687	4400	584
700	931	1950	799	3200	683	4450	580
750	926	2000	794	3250	678	4500	577
800	920	2050	789	3300	674	4550	573
850	915	2100	785	3350	670	4600	569
900	909	2150	780	3400	666	4650	565
950	904	2200	775	3450	661	4700	562
1000	898	2250	770	3500	657	4750	558
1050	893	2300	765	3550	653	4800	554
1100	887	2350	760	3600	649	4850	550
1150	882	2400	756	3650	644	4900	547
1200	877	2450	751	3700	640	4950	543
						5000	540

Tabel: barometrische hoogteformule



32 Absolute druk bepalen




Voorbeeld:

U bevindt zich zo'n 800m boven de zeespiegel (NN). Daar geldt een gemiddelde luchtdruk van 920 hPa, berekend over een jaar. Volgens barometeruitlezing (1003 hPa) en hoogtecorrectie van de barometer (op 1013 hPa) moet de gemiddelde luchtdruk met 10 worden verminderd (910 hPa luchtdruk).

Bij deze (lucht-)drukwaarde telt u het verschil tussen uw omgevingsluchtdruk en de statistische procesluchtdruk (b.v. overdruk in de te meten luchtkanaal - meetbaar met de verschilddruksonde tot max. 100 hPa).

Voorbeeld: we hebben een gemiddelde luchtdruk van 910 hPa bepaald. Daarbij tellen we op grond van de statistische procesdruk 90 hPa bij op. Zodoende gaan we uit van een absolute luchtdruk in de meetomgeving van 1000 hPa.

De op blz. 31 afgebeelde tabel is ook in de Testo-comfort-software vastgelegd. In combinatie met de software wordt de absolute druk automatisch berekend, wanneer de hoogte boven zeespiegel, de barometrische druk en de verschilddruk worden ingegeven. De berekende absolute druk wordt dan door het meetinstrument weergegeven.

Foutmelding	Mogelijke oorzaak	Oplossing
Memory full	Het geheugen is vol	Geheugen wissen
	Meetbereikonderschrijding	De voeler is niet voor dit meetbereik geschikt. De meetwaarden liggen buiten het toegelaten meetbereik. Voeler van de meetplek verwijderen.
	Meetbereikoverschrijding	De voeler is niet voor dit meetbereik geschikt. De meetwaarden liggen buiten het toegelaten meetbereik. Voeler van de meetplek verwijderen.
	<p>1e Mogelijkheid Meetbereik-over- of onderschrijding</p> <p>2e Mogelijkheid Geen voeler aangesloten resp. kabelbreuk</p>	<p>Bij sommige voelers kan het meetinstrument geen onderscheid maken tussen meetbereikover- of onderschrijding. Voeler van de meetplek verwijderen. De voeler is niet voor dit meetbereik geschikt. De meetwaarden liggen buiten het toegelaten meetbereik.</p> <p>Controleer of de voeler aan het juiste kanaal is aangesloten en/of de steker goed aangedrukt is. Daarna nogmaals het instrument uit-/aanzetten. Herhaalt de foutmelding zich wendt u dan tot onze Servicedienst.</p>
Instrument kan niet aangezet worden, terwijl de batterijspanning ok is	Instrument is niet correct uitgezet.	App.-reset toepassen. De batterij eruit halen en weer opnieuw plaatsen.

**testo 645/445****Technische gegevens algemeen**

Geheugencapaciteit:	tot 3000 meetwaarden
Stroomvoorziening:	batterij / accu
alternatief:	12V-netvoeding Accu opladen in meter
Specifieke levensduur van batterij:	Temperatuur-, vochtvoeler, druksonden, vleugelradsonden: 30 - 45 h Thermische sonden, CO ₂ -voeler, drievoudige-sonde: >3 - 12 h Met 9 V-accu nemen de uren af met factor 5.
Bedrijfs-temperatuur:	0...+50 °C
Opslag-temperatuur:	-20...+70 °C
Gewicht:	ca. 255 g incl. batterijen
Overige:	- Automatische herkenning van alle aangesloten voelers - RS232 kabel voor datamanagement (galvanisch gescheiden)

Temperatuurmeting

Type K (NiCr-Ni)	
Meetbereik:	-200...+1370 °C
Nauwkeurigheid* bij 22 °C:	±0,3 °C of ±0,5 % van meetwaarden (de grootste waarde geldt)
Extra onnauwkeurigheid bij bedrijfs-temperatuur:	±0,2 °C
Resolutie:	0,1 °C

Type J (FeCu-Ni)

Meetbereik:	-200...+1000 °C
Nauwkeurigheid* bij 22 °C:	±0,3 °C of ±0,5 % van meetwaarde (de hoogste waarde geldt)

Extra onnauwkeurigheid

bij bedrijfs-temperatuur:	±0,2 °C
Resolutie:	0,1 °C

Tevens aansluitbaar

thermo-element:	type S (Pt Rh-Pt)
------------------------	-------------------

NTC

Meetbereik:	-50...+150 °C
Nauwkeurigheid*:	±0,2 °C (-25...+74,9 °C) ±0,4 °C (-50...-25,1 °C/ +75...+99,9 °C)
	±0,5 % van meetwaarde (+100...+150 °C)
Resolutie:	0,1 °C

Vochtmeting

Temperatuur:	-20...+180 °C
Meetbereik:	0...100 %RV
Resolutie:	0,1 %RV
Systeem-nauwkeurigheid*:	tot 1,0 %RV (zie voelerspecificaties)
Berekende vochteenheden:	td, g/m ³ , g/kg, J/g (druk gecompenseerd)

Garantie

Instrument:	2 jaar
Voelers:	1 jaar
Voorwaarden:	ga naar: www.testo.com/warranty

testo 645

Temperatuurmeting

Pt100

Meetbereik: -200...+800 °C

Nauwkeurigheid* ±0,2 °C of ±0,1 % van meetwaarde bij 22 °C:
(de hoogste waarde geldt)

Extra onnauwkeurigheid bij bedrijfs-

temperatuur: ±0,1 °C

Resolutie: 0,1 °C

testo 445

Luchtsnelheidsmeting

Vleugelrad

Meetbereik: 0...60 m/s

Resolutie: 0,01 m/s

Nauwkeurigheid: zie voelerspecificaties

Thermische anemometer

Meetbereik: 0...20 m/s

Resolutie: 0,01 m/s (0...10 m/s)
0,1 m/s (overig bereik)

Nauwkeurigheid: zie voelerspecificaties

Pitotbuis

Meetbereik: 0...10 hPa / 0...100 hPa
0...40 m/s / 0...100 m/s

Resolutie: 0,01 m/s

Nauwkeurigheid: zie voelerspecificaties

Volumestroom in m³/h, m³/min, l/s,
cfm (ft³/min)

Meetbereik: 99.990 m³/h

Drukmeting

Meetbereik:	Resolutie:	Nauwkeurigh.*:
-40 hPa...100 hPa	0,01 hPa	±0,1 hPa (0...20 hPa) 1 % v. meetw. (overig bereik)
-4 hPa...10 hPa 2000 hPa	0,001 hPa 1 hPa	±0,01 hPa ±2 hPa

Drukgrootheid omschakelbaar:
mbar, psi; in W(H₂O)

Berekende gecompenseerde
stromingswaardedichtheid: 0...100 m/s

Berekende volumestroomwaarde:
m³/h, m³/min, l/s, cfm (ft³/min)

CO₂-meting

Meetbereik: 0...10000 ppm
0...1 Vol. %

Resolutie: 1 ppm
0,0001 Vol. %

Nauwkeurigheid*: ±50 ppm ±2 % v. meetwaarde
(0...5000 ppm)
±100 ppm ±3 % van meetwaarde
(overig bereik)

CO-meting

Meetbereik: 0...500 ppm

Resolutie: 1 ppm

Nauwkeurigheid*: ±5 ppm (0...100 ppm)
±5 % v. meetwaarde
(overig bereik)

* Nauwkeurigheid: ±1 Digit



Bestelgegevens Instrument/toebehoren

Instrument	Bestelnr
Vochtmet testo 645 incl. TopSafe 2-kanaals-temperatuur- (thermo-element type K/J/S, NTC, Pt100) en vochtmet, met batterij en kalibratieprotocol	0563.6450
Multifunctionele meter testo 445 incl. TopSafe 2-kanaals-multifunctionele meter voor temperatuur (thermo-element type K/J/S), vocht, luchtsnelheid, druk, CO ₂ , CO met batterij en kalibratieprotocol	0563.4450
Toebehoren	
Software	
Comfort-software „Professional“ voor meetgegevensverwerking, incl. databank, uitgebreide tabel- en grafiekfuncties en analyse-mogelijkheden	0554.0274
Kabel RS232 verbinding meter – PC voor gegevensoverdracht	0409.0178
TopSafe / Koffer	
TopSafe beschermt de meter tegen vuil, water (IP 65) en stoten – vaatwasmachinebestendig – met tafelseun, multclip en voelclip voor het “klikken” van de voeler aan de TopSafe	0516.0440
Kunststof systeemkoffer voor meetinstrument, voeler en overige toebehoren Overzichtelijke kofferinhoud door het plaatsen van de voeler in de deksel	0516.0400
Aluminium systeemkoffer voor meetinstrument, voeler en overige toebehoren Overzichtelijke kofferinhoud door het plaatsen van de voeler in de deksel	0516.0410
Overige toebehoren	
9 V-accu voor meetinstrumenten testo 445, testo 645	0515.0025

Instrument	meetbereik/ nauwkeurigheid	t ₉₉ sec	kabelaansluiting	Bestelnr
Standaard dompel- /steekvoeler, uiteinde rvs	-200... +400 °C, klasse A	20	steker	0604.0273
Zeer nauwkeurige dompel- /steekvoeler	-100... +350 °C, 1/5, klasse A	30	steker	0628.0015*
Flexibele, nauwkeurige dompel- /steekvoeler, kabel tussen handgreep en voelerspits, hitteproef tot +300 °C	overige	80	steker	0628.0016*

* met EEprom: nauwkeurig justeren van voeler aan meetpunt.

NiCr–Ni–oppervlaktevoelers	meetbereik/ nauwkeurigheid	t ₉₉ sec	kabelaansluiting	Bestelnr
Zeer snelle oppervlaktevoeler met kruisband thermo–element	–200...+300°C kortstondig tot +500 °C Klasse 2	3	steker a.u.b. aansluit– kabel 0430.0143 meebestellen	0604 0194
Reserve meetspits voor buisklemvoeler, voor buizen met een diameter van 2"	–60... +130 °C, klasse 2	5	1,5 m, PVC	0602 0092
Flexibele, nauwkeurige dompel– /steekvoeler, kabel tussen handgreep en voelerspits, hittebestendig tot +300 °C	–200...+400°C Klasse 1	3	steker a.u.b. aansluit– kabel 0430.0143 meebestellen	0604 0293
Snelle actie dompel– /steekvoeler voor metingen in vloeistoffen	–200...+600°C Klasse 1	1	steker a.u.b. aansluit– kabel 0430.0143 meebestellen	0604 0493
Snelle actie dompel– /steekvoeler voor hoge tem– peraturen	–200...+1100°C Klasse 1	1	steker a.u.b. aansluit– kabel 0430.0143 meebestellen	0604 0593
Snelle actie dompel– /steekvoeler voor metingen in gassen en vloeistoffen met met dunne, massa–arme meetspits	–200...+600°C Klasse 1	<1	steker a.u.b. aansluit– kabel 0430.0143 meebestellen	0604 9794
Opsteekbare meetspits Ø 3 voor hoge temperaturen, buigbaar				
a) Roestvrij staal buitenste coating 1.4541 L 750	–200..+900 °C	3,5		0600 5393
b) Roestvrij staal buitenste coating 1.4541 L 1200	–200..+900 °C	3,5		0600 5493
c) Inconel buitenbekleding 2,4816 L 550	–200..+1100 °C	3,5		0600 5793
d) Inconel buitenste coating 2,4816 L 1030	–200..+1100 °C	3,5		0600 5893
Handgreep voor opsteekbare meetspits			spiraalkabel, PUR	0600 5593
Accessoires voor NiCr–Ni voelers				
Adapter voor het verbinden van NiCr–Ni thermokop– pels en sondes met open draadeinden			0.3 m, PVC	0600 1693
Silicone hitte pasta (14g), T _{max} = +260 °C om warmte overdracht te verbeteren in oppervlakte– sondes				0554 0004
Aansluitkabel voor voelers			lengte 1,5 m, PUR	0430 0143
Aansluitkabel voor voelers met opsteekbare kop			lengte 5,0 m, PUR	0430 0145
Verlengkabel tussen de plug–in kabel en instrument			lengte 5,0 m, PUR	0409 0063



Bestelgegevens
 Temperatuurvoelers voor testo 645 / 445

Vocht- temperatuurvoelers	meetbereik/ nauwkeurigheid	Systeem nauwkeurigheid*	t _{gg} sec	kabelaansluiting	Bestelnr
Standaard luchtkwaliteitsvoeler tot +70 °C	0 ...100 %RV, voelerspits, -20 ... +70°C	±2 %RV (2...%RV) ±0,4°C (0...50°C) ±0,5 °C (overig bereik)	<12 bij 2 m/s	steker a.u.b. aansluitkabel 0430.0143 meebestellen	0636 9740
Zeer nauwkeurige referentie vocht- / temp. voeler incl. kalibratiecertificaat	0 ...100 %RV, voelerspits, -20 ... +70°C	±1%RV (10...90 %RV van +15...+30°C) ±2%RV (overig bereik plus Tcomp.) ±0,4°C (0...50°C) ±0,5°C (overig bereik)	<12 bij 2 m/s	steker a.u.b. aansluitkabel 0430.0143 meebestellen	0636 9741
Robuuste vochtvoeler bijv. voor het meten van materiaalvocht evenwicht of voor metingen in afvoerkanalen tot +120 °C	0...100 %RV -20 ... +120°C	±1%RV (10...90 %RV from +15...+30°C) ±2%RV (overig bereik plus Tcomp.) ±0,4°C (0...50°C) ±0,5°C (overig bereik)	<30 bij 2 m/s	steker a.u.b. aansluitkabel 0430.0143 meebestellen	0636 2140
Robuuste hoge temperatuurvoeler tot +180 °C	0 ... 100 %RV -20 ... +180°C	±1%RV (10...90 %RV from +15...+30°C) ±2%RV (overig bereik plus Tcomp.) ±0,4°C (0...50°C) ±0,5°C (overig bereik)	<30 bij 2 m/s	steker a.u.b. aansluitkabel 0430.0143 meebestellen	0628 0021
Flexibele vochtvoeler, behoudt geen vorm voor metingen in moeilijk bereikbare plaatsen	0 ... 100 %RV -20 ... +180°C	±2 %RV (2...98 %RV) ±0,4°C (0...50°C) ±0,5 °C (rem. range)	<30 bij 2 m/s	steker a.u.b. aansluitkabel 0430.0143 meebestellen	0628 0022
Druk vaste sensoren voor het meten van het resterende, bijv. in persluchtsystemen	0 ... 100 %RV -30 ...+50°C t _{pd}	-30...+50°C tpd ±0,9...±4°C tpd	1 ... 5 min typisch 2 min	steker a.u.b. aansluitkabel 0430.0143 meebestellen	0636 9840
Flexibel, vochtvoeler (behoudt vorm) voor metingen op ontoegankelijke plaatsen	0 ... 100 %RV -50 ...+50°C t _{pd}	-40...+50°C tpd ±0,8...±4°C tpd	1 ... 5 min typisch 2 min	steker a.u.b. aansluitkabel 0430.0143 meebestellen	0636 9841

* Nauwkeurigheid data bij nominale temperatuur van 25 ° C, temperatuur coëfficiënt ± 0,03% / ° C

Accessoires voor vocht-/temperatuurvoelers, 3-functie voeler	Diameter	Bestelnr
Caps voor alle vochtvoelers		
Metalen beschermingskooi, materiaal: roestvrij staal V4A. Snelle aanpassing tijd, robuust en temperatuurproof. Toepassing: voor snelheden <10 m / s	21 mm 12 mm	0554 0665 0554 0755
Cap met gas filter.		0554 0757
PTFE gesinterde filter, PTFE materiaal. Niet beïnvloed door condensatie, waterafstotend, bestand tegen corrosieve stoffen. Toepassingen: perslucht metingen, hoge luchtvochtigheid (langdurige metingen), hoge snelheden.	21 mm 12 mm	0554 0666 0554 0756
Roestvrijstalen gesinterde cap, materiaal: V2A roestvrij staal. Robuuste, geschikt voor penetratie, dient gereinigd te worden met frisse lucht, mechanische bescherming van de sensor. Toepassing: grote mechanische belastingen, hoge snelheden.	21 mm 12 mm	0554 0640 0554 064
Overige accessoires		
Aansluitkabel voor sondes met opsteekbare spits, 1,5 m lang, PUR bekledingsmateriaal		0430 0143
Aansluitkabel voor sondes met opsteekbare spits, 5 m lang, PUR bekledingsmateriaal		0430 0145
Verlengkabel tussen de opsteekbare spits kabel en instrument, 5 m lang, PUR bekledingsmateriaal		0409 0063
Telescoop voor sondes met steekbare kop, uitbreidingslengte: maximaal 1 m, kabel: 2,5 m, PUR coating materiaal		0430.0144
Controle en aanpassing instelbaar 11,3% / 75,3% voor vochtvoelers en 3-functie voeler (a.u.b. 0554.0661 adapter voor 3-functie sensor meebestellen)		0554 0660
Controle en opslag luchtvochtigheid (33%) voor de luchtvochtigheid sonde en 3-functie sensor		0554 0636

Drukvoelers	Meetbereik	Nauwkeurigheid	Aansluitkabel	Bestelnr.
drukvoeler voor het meten van snelheden en differentieële druk of absolute druk	-4...10 hPa -40...00 hPa 2000 hPa (Abs.p)	±0,03 hPa ±0,1 hPa (0...20hPa) ±0,5% v.d. mw. (overig) ±5 hPa	1,5 m, PUR	0638.1445 0638.1545 0638.1645
Accessoires voor drukvoelers	Temp.max	Materiaal	Lengte / Ø	
Pitot-buizen om de snelheid (in verband te meten met druksonden); langere uitvoeringen op aanvraag	+350 °C	Verchroomd messing	500 mm/7 mm	0635.2045
	+350 °C	Verchroomd messing	350 mm/7 mm	0635.2145
Silicone slang aan te sluiten op pitotbuis en de druksensor, 5 m lang				0554.0440



Bestelgegevens

Vochtvoelers voor testo 645 / 445

Snelheidsvoelers	Voeler	Meetbereik	Nauwkeurigheid (systeem)	Bestelnr.
Vleugelrad-/temperatuursonde kan worden bevestigd aan handvat of telescoop		0,6...60 m/s -30...+140 °C	±(0,2 m/s +1 % v.d. mw.)	0635 9540
Vleugelrad-/temperatuursonde kan worden bevestigd aan handvat of telescoop		0,6...40 m/s -30...+140 °C	±(0,2 m/s +1 % v.d. mw.)	0635 9640
Buigbare vleugelradsonde voor geïntegreerde snelheidsmeting. Applicatiebereik: -20...+60 °C		0,25...20 m/s	±(0,1 m/s +1,5 % v.d. mw.)	0635 9440
Buigbare vleugelradsonde voor geïntegreerde snelheidsmeting. Applicatiebereik: -20...+60 °C		0,25...15 m/s	±(0,1 m/s +1,5 % v.d. mw.)	0635 9340
Budget robuuste hot bulb sensor voor metingen in het lagere snelheidsbereik	Hot bulb NTC	0...10 m/s -20...+70 °C	±(0,03 m/s +5 % v.d. mw.)	0635 1549
Robuuste hot bulb met handvat en telescoop voor metingen in het lagere snelheidsbereik	Hot bulb NTC	0...10 m/s -20...+70 °C	±(0,03 m/s +5 % v.d. mw.)	0635 1049
Snelle hittdraadsensor met een telescoop voor metingen in het lagere snelheidsbereik met de functie richting herkenning	Hot bulb NTC	0...20 m/s -20...+70 °C	±(0,03 m/s +4 % v.d. mw.)	0635 1041
Vleugelradsonde met telescopische handvat, Tmax + 60 °C	vaan	0,4...40 m/s	±(0,2 m/s +2 % v.d. mw.)	0628 0005
Hoge temperatuur sensor met handvat voor langdurige metingen tot +350 °C	vaan, NiCr-Ni	0,6...20 m/s -40...+350 °C	±2,5 % v.d. eindwaarde	0635 6045
Accessoires voor snelheidsvoelers	Meetbereik	Afmetingen	Aansluitkabel	
Telescoop voor opsteekbare vaansondes, max. 1 m lang			2,3 m silicon	0430 0941
Handvat voor opsteekbare vaansondes			1,5 m silicon	0430 3545
Volumestroom trechter om de capaciteitwinning te meten in ventilatiesystemen	b) 20...400 m ³ /h	350x350 mm		0554 0410
Verlengkabel tussen de aansluitkabel en instrument voor opsteekbare vanen			5 m, PUR	0409 0063

Aanvullende voelers	Voeler	Meetbereik	Nauwkeurigheid	Bestelnr.
3-voudige voeler voor gelijktijdige meting van temperatuur, vochtigheid en snelheid. Met opsteekbare kop (a.u.b. 0430,0143 verbindingkabel meebestellen)	Hot bulb Capacitief NTC	0...10 m/s 0...100 %RV (voelertip) -20...+70 °C	±(0,03 m/s...5 % v.d. mw.) ±2 %RV (2...98 %RV) ±0,4 °C (0...50 °C) ±0,5 °C (overig bereik)	0635 1540
Comfort niveau sensor voor meas. turbulentiegraad, met telescoop en statief. Voldoet aan de eisen DIN 1946, deel 2 of VDI 2080	Hot bulb NTC	0...5 m/s 0...50 °C	±(0,03 m/s +4 % v.d. mw.) ± 0,3 °C	0628 0009
CO2-sensor voor het meten van de binnenlucht qualityund en voor het toezicht op de werkplek omstandigheden		0...10.000 ppm 0...1Vol.%	±50 ppm ±2 % v.d. mw. (0...5000 ppm) ±100 ppm ±3 % v.d. mw. (overig bereik)	0632 1240



Bestelgegevens

Vochtvoelers voor testo 445

Druksondes	Meetbereik	Nauwkeurigheid	Aansluit- kabel	Bestelnr.
Druksonde voor meting van luchtsnelheden en verschuldruk, resp. absolute druk	-4...10 hPa -40...100 hPa 2000 hPa (abs. druk)	±0,03 hPa ±0,1 hPa (0...20hPa) ±0,5% v.mw. (rest) ±5 hPa	1,5 m PUR	0638.1445 0638.1545 0638.1645
Toebehoren voor druksondes	Temp.max	Materiaal	Lengte/Ø	Bestelnr.
Pitotbuis voor meting van luchtsnelheden (in verbinding met druksondes; langere uitvoeringen op aanvraag)	+350 °C +350 °C +500 °C +700 °C	Messing verchroomd Messing verchroomd RVS RVS	500mm/7 mm 350mm/7 mm 300mm/4 mm 1000mm/7 mm	0635.2045 0635.2145 0635.2245 0635.2345
Siliconen slang voor verbinding van pitotbuis en druksonde, lengte 5 m				0554.0440
Magneethouder voor druksondes 0638.1445/0638.1545/0638.1645				0554.0225
Steekbare luchtsnelheidssondes	Meetbereik	Nauwkeurigheid (systeem)	Bestelnr.	
Vleugelrad , steekbaar op handgreep, resp. telescoop Temp.bereik -30...+140 °C	0,6...20 m/s	±(0,2 m/s +1 % v. mw.)	0635.9443	
Vleugelrad-/temp.sonde , steekbaar op handgreep, resp. telescoop	0,4...60 m/s -30...+140 °C	±(0,2 m/s +1 % v. mw.)	0635.9540	
Vleugelrad-/temp.sonde , steekbaar op handgreep, resp. telescoop	0,4...40 m/s -30...+140 °C	±(0,2 m/s +1 % v. mw.)	0635.9640	
Knikbare vleugelradsonde voor geïntegreerde luchtsnelheidsmeting Temp.bereik -20...+60 °C	0,25...20 m/s	±(0,1 m/s +1,5 % v.mw.)	0635.9440	
Knikbare vleugelradsonde voor geïntegreerde luchtsnelheidsmeting Temp.bereik -20...+60 °C	0,2...15 m/s	±(0,1 m/s +1,5 % v.mw.)	0635.9340	
Toebehoren voor steekbare vleugelradsondes			Aansluit- kabel	Bestelnr.
Telescoop voor steekbare vleugelradsondes, lengte max. 1 m			2,3 m Silicone	0430.0941
Verlengstuk voor telescoop 0430.0941 en 0430.0944, lengte 2m			a.u.b. aansluitkabel 0409.0063 meebestellen	0430.0942
Handgreep voor steekbare vleugelradsondes			1,5 m Silicone	0430.3545
Zwanenhals , flexibele verbinding tussen meetsonde en aansluitdeel				0430.0001
Magnetische voelerhouder voor vleugelradsondes				0554.0430

Luchtsnelheidssondes met handgreep/ telescoop	Sensor	Meetbereik	Nauwkeurigheid (systeem)	Bestelnr.
Voordelige, robuuste hittekogelsonde voor metingen in het onderste luchtsnelheidsbereik	Hittekogel NTC	0...10 m/s -20...+70 °C	±(0,03 m/s +5% v. mw.)	0635.1549
Robuuste hittekogelsonde met handgreep en telescoop voor metingen in het onderste luchtsnelheidsbereik	Hittekogel NTC	0...10 m/s -20...+70 °C	±(0,03 m/s +5% v. mw.)	0635.1049
Snelle hittedraadsonde met telescoop voor metingen in het onderste luchtsnelheidsbereik met richtingsaanduiding	Hittedraad NTC	0...20 m/s -20...+70 °C	±(0,03 m/s +4% v. mw.)	0635.1041
Vleugelradsonde met telescoop 16 mm $T_{max} +60^{\circ}C$	Vleugelrad	0,4...40 m/s	±(0,2 m/s +1 % v. mw.)	0628.0005
Vleugelradsonde met geïntegreerde telescoop, $T_{max} +60^{\circ}C$ 60 mm	Vleugelrad	0,25...20 m/s	± (0,1 m/s +1,5 % v. mw.)	0635.9449
Vleugelradsonde met handgreep voor zeer hoge temperaturen tot +350 °C	Vleugelrad NiCr-Ni	0,6...20 m/s -40...+350 °C	±2,5 % van eindwaarde	0635.6045
Toebehoren voor luchtsnelheidssondes				
		Meetbereik	Lengte/∅	Bestelnr.
Meettoeter volumestroom voor meting aan roosters van afzuiginstallaties		a) 20...400 m ³ /h b) 20...400 m ³ /h	190x190 mm 350x350 mm	0554.0400 0554.0410
Verlengkabel tussen aansluitkabel en instrument voor steekbare vleugelraden			5 m PUR	0409.0063
Afdekkoppen voor kanalen (50 st.)			∅ 25,4 mm	0554.4001
Overige sondes				
	Sensor	Meetbereik	Nauwkeurigheid	Bestelnr.
Drievoudige sonde voor gelijktijdige meting van temperatuur, vocht en luchtsnelheid. Met steekkop (s.v.p. aansluitkabel 0430.0143 bestellen)	Hittekogel capacitief NTC	0...10 m/s 0...100 %RV (voelerspits) -20...+70 °C	±(0,03 m/s +5 % v.mw.) ±2 %RV (2...98 %RV) ±0,4 °C (0...50 °C) ±0,5 °C (overig bereik)	0635.1540
Behaaglijkheidssonde voor turbulentiegraadmetingen met telescoop en statief. Voldoet aan de eisen vlgs. DIN 1946 deel 2 resp. VDI 2080	Hittedraad NTC	0...5 m/s 0...50 °C	±(0,03 m/s +4 % v. mw.) ± 0,3 °C	0628.0009
CO₂-voeler voor bepaling van de omgevingslucht-kwaliteit en controle van de werkplek		0...10.000 ppm 0...1vol.%	±50 ppm ±2 % v.mw. (0...5000 ppm) ±100 ppm ±3 % v.mw. (overig bereik)	0632.1240
CO₂-voeler		0...500 ppm	±5 ppm (0...100 ppm) ±5 % van meetwaarde overig bereik	0632.1247







Testo BV
Postbus 1026, 1300 BA Almere
Randstad 21-53, 1314 BH Almere
Telefoon 036-5487000
Fax 036-5487009
www.testo.nl
info@testo.nl

0970 4450 nl 05 V02.00