



## testo 324 - Instrument voor de meting van lekhoeveelheden

Gebruiksaanwijzing



---

<b>1</b>	<b>Inhoud</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	<b>Inhoud</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Veiligheid en milieu</b>	<b>6</b>
2.1.	Bij dit document	6
2.2.	Veiligheid garanderen	8
2.3.	Milieu beschermen	9
<b>3</b>	<b>Functionele beschrijving</b>	<b>10</b>
3.1.	Toepassing	10
3.1.	Fysische grondslagen	10
3.1.1.	Fysische invloed die de temperatuur heeft op de te meten druk	10
3.1.2.	Het genormeerde meetresultaat van de testo 324 met betrekking tot temperatuurinvloeden	11
3.2.	Technische gegevens	11
3.2.1.	Keuringen en certificeringen	11
3.2.2.	Bluetooth®-module (optie)	12
3.2.3.	Conformiteitsverklaring	13
3.2.4.	Meetbereiken en nauwkeurigheden	14
3.2.5.	Overige instrumentgegevens	14
<b>4</b>	<b>Produktbeschrijving</b>	<b>16</b>
4.1.	Meetinstrument	16
4.1.1.	Overzicht	16
4.1.2.	Toetsenbord	17
4.1.3.	Display	18
4.1.4.	Instrumentaansluitingen	19
4.1.5.	Interfaces	19
4.2.	testo 324 in koffersysteem met voedingseenheid	20
<b>5</b>	<b>Eerste stappen</b>	<b>22</b>
5.1.	Ingebruikname	22
5.2.	Kennismaking met het product	22
5.2.1.	Netadapter, accu's	22
5.2.1.1.	Accu laden	22
5.2.1.2.	Accu-onderhoud	23
5.2.1.3.	Netbedrijf	23
5.2.2.	Slangen / Voelers aansluiten	23
5.2.3.	Inschakelen	23
5.2.4.	Functie oproepen	24
5.2.5.	Waarden invoeren	24
5.2.6.	Gegevens printen / opslaan	25
5.2.7.	Foutmelding bevestigen	26
5.2.8.	Uitschakelen	26
5.3.	Klant/Locatie	26
5.4.	Protocollen	29
5.5.	Instrument diagnose	29

<b>6</b>	<b>Product gebruiken .....</b>	<b>31</b>
6.1.	Instellingen uitvoeren .....	31
6.1.1.	Rechter functietoets instellen .....	31
6.1.2.	Instrumentinstellingen .....	31
6.1.2.1.	Eenheden .....	31
6.1.2.2.	Datum / Tijd .....	32
6.1.2.3.	Energiebeheer .....	32
6.1.2.4.	Display helderheid .....	32
6.1.2.5.	Printer .....	33
6.1.2.6.	Bluetooth® .....	34
6.1.2.7.	Autom. meetfrequentie .....	34
6.1.2.8.	Inspecteur .....	34
6.1.2.9.	Inspecteur .....	35
6.1.2.10.	Taal/Language .....	35
6.1.2.11.	Landenversie .....	36
6.1.2.12.	Paswoord bescherming .....	36
6.1.3.	Type gas .....	37
6.2.	Metingen uitvoeren .....	38
6.2.1.	Meting voorbereiden .....	38
6.2.2.	Menu Opties .....	39
6.2.3.	Leidinggebied .....	40
6.2.4.	Gasleiding (TRGI 2008) .....	41
6.2.4.1.	Belastingstest .....	42
6.2.4.2.	Dichtheidstest .....	43
6.2.4.3.	Inzetbaarheid (meting van lekhoeveelheden) .....	45
6.2.4.4.	Gecombineerde test (sterkte/dichtheid) .....	47
6.2.5.	Vloeibaar gas (TRF) .....	49
6.2.5.1.	Druktest (drukbeproeving) .....	50
6.2.5.2.	Dichtheidstest .....	51
6.2.5.3.	Terugkerende test PS > 0,5 bar .....	53
6.2.5.4.	Terugkerende test PS < 0,5 bar .....	54
6.2.6.	Drinkwater (ZVSHK informatieblad conf. DIN EN 806-4) .....	55
6.2.6.1.	Test met lucht – dichtheidstest .....	56
6.2.6.2.	Test met lucht – belastingstest .....	58
6.2.6.3.	Test met water .....	59
6.2.7.	Afvalwater (DIN EN 1610) met lucht .....	61
6.2.8.	Programma's .....	62
6.2.8.1.	Spotmeting .....	62
6.2.8.2.	Programma's 2-5 .....	63
6.2.9.	Regelaartest .....	67
6.2.9.1.	Statische druk .....	68
6.2.9.2.	Dynamische druk .....	69
6.2.9.3.	Reactiedruk veiligheidsafsluitklep .....	69
6.2.9.4.	Reactiedruk veiligheidsafblaasklep .....	70
6.3.	Gegevens overdragen .....	71
6.3.1.	Protocol-printer .....	71
6.3.2.	PC/pocket PC .....	71
6.3.3.	Gegevensoverdracht naar de IrDA-protocolprinter .....	72

<b>7</b>	<b>Product onderhouden .....</b>	<b>73</b>
	7.1. Meetinstrument reinigen .....	73
	7.2. Regelmatige kalibratie .....	73
	7.3. Gastoevoerunit vervangen.....	73
<b>8</b>	<b>Tips en hulp .....</b>	<b>74</b>
	8.1. Vragen en antwoorden .....	74
	8.2. Accessoires en vervangende onderdelen.....	74
	8.3. Instrumentsoftware actualiseren.....	76

## 2 Veiligheid en milieu

### 2.1. Bij dit document



Dit document beschrijft het product testo 324 met de instrumentinstelling **Landenversie | Duitsland**.

#### Toepassing


- > Lees deze documentatie aandachtig door en zorg dat u met het product vertrouwd bent voordat u het gaat gebruiken. Besteed bijzondere aandacht aan de veiligheidsaanwijzingen en waarschuwingen om letsel en materiële schade te voorkomen.
- > Houd deze documentatie altijd binnen handbereik, zodat u indien nodig snel zaken kunt opzoeken.
- > Geef deze documentatie altijd door aan eventuele latere gebruikers van het product.

#### Waarschuwingen



Houd altijd rekening met informatie die gemarkeerd is met een van de volgende waarschuwingspictogrammen. Tref altijd de aangegeven veiligheidsvoorzieningen!

Element	Verklaring
 <b>WAARSCHUWING</b>	wijst op mogelijk ernstig letsel
 <b>VOORZICHTIG</b>	wijst op mogelijke lichte verwondingen
<b>LET OP</b>	wijst op omstandigheden die tot schade aan het product kunnen leiden

**Symbolen en conventies in deze handleiding**

Element	Verklaring
	Aanwijzing: Basis- of uitgebreide informatie.
1. ... 2. ...	Procedure: meerdere stappen die in volgorde moeten worden doorlopen.
> ...	Procedure: een stap of optionele stap.
- ...	Resultaat van een handeling.

**Symbolen en schrijfconventies**

Weergave	Uitleg
	<p>Waarschuwing, risiconiveau overeenkomstig het signaalwoord:</p> <p><b>Waarschuwing!</b> Ernstig lichamenteel letsel is mogelijk.</p> <p><b>Voorzichtig!</b> Licht lichamenteel letsel of materiële schade zijn mogelijk.</p> <p>&gt; Tref de genoemde voorzorgsmaatregelen.</p>
	Aanwijzing: fundamentele of aanvullende informatie.
1. ... 2. ...	Handeling: meerdere stappen, de volgorde moet in acht worden genomen.
> ...	Handeling: een stap resp. optionele stap.
- ...	Resultaat van een handeling.
<b>Menu</b>	Onderdelen van het instrument, het instrumentdisplay of het programmavenster.
<b>[OK]</b>	Bedieningstoetsen van het instrument of knoppen in het programmavenster.
...   ...	Functies / paden binnen een menu.
“...”	Voorbeelden voor invoer

## 2.2. Veiligheid garanderen

- > Gebruik het product uitsluitend waarvoor het bedoeld is en alleen onder de omstandigheden zoals die zijn aangegeven in de technische gegevens. Behandel het product altijd voorzichtig.
- > Neem het apparaat niet in gebruik wanneer de behuizing, de adapter of de kabels beschadigd zijn.
- > Voer nooit contactmetingen uit aan niet geïsoleerde onderdelen die onder spanning staan.
- > Bewaar het product nooit samen met oplosmiddelen. Gebruik geen droogmiddelen.
- > Houdt u zich aan de onderhouds- en instandhoudingsvoorschriften voor dit apparaat zoals die in de documentatie beschreven zijn. Houdt u zich daarbij aan de procedures. Gebruik uitsluitend de originele vervangende onderdelen van Testo.
- > Andere werkzaamheden mogen alleen door bevoegd vakpersoneel worden uitgevoerd. Anders wordt de verantwoordelijkheid voor de juiste werking van het meetinstrument na de reparatie en voor de geldigheid van certificeringen door Testo afgewezen.
- > Gebruik het apparaat uitsluitend in afgesloten, droge ruimtes en bescherm het tegen regen en vocht.
- > Temperatuurindicaties op sondes/voelers hebben uitsluitend betrekking op het meetbereik van de sensoren. Stel de handgrepen en aanvoerleidingen niet bloot aan temperaturen hoger dan 70 °C (158 °F) wanneer die niet nadrukkelijk zijn toegestaan.
- > De gastoevoerunit alleen in de openlucht leegmaken.
- > Neem het apparaat niet in gebruik wanneer de behuizing, de adapter of de kabels beschadigd zijn.
- > Ook van de te meten installaties resp. de omgeving van de meting kunnen gevaren uitgaan: Neem bij de uitvoering van metingen de ter plaatse geldige veiligheidsvoorschriften in acht.



### **Voor producten met Bluetooth® (optie)**

Wijzigingen of aanpassingen die niet uitdrukkelijk werden goedgekeurd door de bevoegde certificeringsinstantie, kunnen ertoe leiden dat de toestemming om het instrument te gebruiken wordt herroepen.

De gegevensoverdracht kan worden gestoord door apparaten die op dezelfde ISM-frequentie zenden, bijv. WLAN, magnetrons, ZigBee.

Het gebruik van draadloze verbindingen is onder andere in vliegtuigen en ziekenhuizen niet toegestaan. Daarom moet voor het betreden daarvan aan de volgende punten zijn voldaan:

- > Instrument uitschakelen.
- > Instrument losmaken van alle externe spanningsbronnen (netsnoer, externe accu's, ...).

## **2.3. Milieu beschermen**

- > Voer defecte accu's / lege batterijen af conform de plaatselijke wet en regelgeving.
- > Voer dit product na het einde van zijn levensduur op de juiste wijze af naar de afvalscheiding van elektrische en elektronische apparatuur (houd u aan de plaatselijke voorschriften) of lever het in bij Testo voor verantwoorde verwerking.

## 3 Functionele beschrijving

### 3.1. Toepassing

#### testo 324

De testo 324 is een handmatig instrument om lekhoeveelheden te meten voor professionele uitvoering van de volgende meettaken:

- Belastings- en dichtheidstest aan gasleidingen
- Vaststelling van de inzetbaarheid van gasleidingen
- Lagedrukmeting tegen atmosfeer
- Druktest aan rioleringen
- Druktesten aan leidingen voor vloeibaar gas
- Regelaartest

**⚠ WAARSCHUWING**

**Explosief gasmengsel door ontsnappend gas!  
Potentieel explosiegevaar!**

> Het instrument voor de meting van lekhoeveelheden testo 324 mag alleen worden ingezet door vakpersoneel, dat geschoold is in het onderhouden en testen van gasinstallaties.

> De plaatselijke voorschriften ter preventie van ongevallen en voor testen moeten in acht worden genomen.

#### Voedingsinrichting

De voedingsinrichting (gastoevoerunit) maakt een van het gasnet onafhankelijke meting van lekhoeveelheden mogelijk in combinatie met het meetinstrument voor lekhoeveelheden testo 324.

### 3.1. Fysische grondslagen

#### 3.1.1. Fysische invloed die de temperatuur heeft op de te meten druk

Temperatuurschommelingen en veranderingen van positie beïnvloeden de nauwkeurigheid van drukmetingen. Daarom moet rekening worden gehouden met het volgende:

- ✓ Het hele meetsysteem moet zijn aangepast aan de omgevingstemperatuur en de temperatuur van het te controleren leidingstelsel.

- ✓ Tijdens de meting moet de temperatuur van het meetsysteem en van het leidingstelsel stabiel zijn.

Voorbeeld van de invloed van de temperatuur:

Bij een beproevingsdruk van 100 hPa en een luchtdruk van 1.000 hPa verandert de omgevingstemperatuur van +22 °C tot +23 °C. De lucht in het testsysteem zet uit, de beproevingsdruk wordt 3,73 hPa hoger. De temperatuurinvloed op de drukverandering is onafhankelijk van het testvolume.

### **3.1.2. Het genormeerde meetresultaat van de testo 324 met betrekking tot temperatuurinvloeden**

Het conform DVGW G 5952 gecertificeerde testinstrument voor lekhoeveelheden testo 324 maakt het mogelijk om de meetwaarden te reproduceren. Er worden altijd vergelijkbare resultaten met betrekking tot de genormeerde en als referentie gehanteerde bedrijfsdruk van 23 mbar bereikt. Het bij de test gemeten volume wordt gerelateerd aan een referentietemperatuur van 20 °C en de huidige luchtdruk.

Een verandering van de omgevingstemperatuur heeft zodoende geen invloed op de meetwaarden!

Wel moet de omgevingstemperatuur en het betreffende testgas resp. -medium voor elk beproevingssegment een constante temperatuur binnen het bereik 15 °C tot 25 °C met een maximale afwijking van  $\pm 2$  °C bezitten. Pas dan kan er een meting gebeuren. Tijdens de stabilisatiefase aan het begin van elke meting gebeurt deze controle automatisch, en er wordt een waarschuwing gegeven als de temperatuur en daardoor de druk te sterk schommelen.

## **3.2. Technische gegevens**

### **3.2.1. Keuringen en certificeringen**

Gekeurd volgens DVGW<sup>1</sup> G5952 door DVGW Karlsruhe.

Dit product voldoet volgens de conformiteitsverklaring aan de richtlijnen conform 2014/30/EU.

---

<sup>1</sup> Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V. - Technisch-wetenschappelijke vereniging

### 3.2.2. Bluetooth®-module (optie)

- Bluetooth®-type: BlueGiga WT 11 / WT 11i-A (vanaf oktober 2013)
- Productaantekening Bluetooth®: WT11
- Identificatie Bluetooth®: B017401 (WT 11) / B017633 (WT11i-A)
- Vennootschap Bluetooth®: 10274



#### **Certificering**

België (BE), Bulgarije (BG), Denemarken (DK), Duitsland (DE), Estland (EE), Finland (FI), Frankrijk (FR), Griekenland (GR), Ierland (IE), Italië (IT), Letland (LV), Litouwen (LT), Luxemburg (LU), Malta (MT), Nederland (NL), Oostenrijk (AT), Polen (PL), Portugal (PT), Roemenië (RO), Zweden (SE), Slowakije (SK), Slovenië (SI), Spanje (ES), Tsjechië (CZ), Hongarije (HU), Verenigd Koninkrijk (GB), Republiek Cyprus (CY).

#### **EFTA landen**

IJsland, Liechtenstein, Noorwegen en Zwitserland.

#### **Overige landen**

VS, Canada, Turkije, Colombia, El Salvador, Oekraïne, Venezuela, Ecuador, Australië, Nieuw-Zeeland, Bolivia, Dominicaanse Republiek, Peru, Chili, Cuba, Costa Rica, Nicaragua, Korea

#### **Informatie van de FCC (Federal Communications Commission)**

Dit instrument voldoet aan deel 15 van de FCC-richtlijnen. In gebruik nemen ervan is onderhavig aan de twee volgende voorwaarden: (1) Dit instrument mag geen gevaarlijke storingen teweeg brengen en (2) dit instrument moet storingen kunnen opnemen, ook wanneer deze ongewenste effecten op de werking kunnen hebben.

#### **Wijzigingen**

De FCC eist dat de gebruiker erop wordt gewezen dat alle wijzigingen en aanpassingen aan het instrument die niet uitdrukkelijk door testo AG werden goedgekeurd, het recht van de gebruiker op inzet van het instrument nietig kunnen maken.

### 3.2.3. Conformiteitsverklaring



#### EG-Konformitätserklärung

#### EC declaration of conformity

Für die nachfolgend bezeichneten Produkte:

We confirm that the following products:

**testo 324**

Best. Nr.: / Order No.: 0632 3240

wird bestätigt, daß sie den wesentlichen Schutzanforderungen entsprechen, die in der Richtlinie des Rates zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (2004/108/EG) festgelegt sind.

corresponds with the main protection requirements which are fixed in the EEC "Council Directive 2004/108 EC on the approximation of the laws of the member states relating to electromagnetic compatibility". The declaration applies to all samples of the above mentioned product.

Zur Beurteilung der Erzeugnisse hinsichtlich elektromagnetischer Verträglichkeit wurden folgende Normen herangezogen:

For assessment of the product following standards have been called upon:

Störaussendung / *Pertubing radiation*: EN50270:2006 Typ1  
Störfestigkeit / *Pertubing resistance*: EN50270:2006 Typ1

Diese Erklärung wird für:

This declaration is given in responsibility for:

**Testo AG**  
Postfach / P.O. Box 1140  
79849 Lenzkirch / Germany  
www.testo.com

abgegeben durch / by:

Dr. Jörk Hebenstreit  
(Name / name)

Vorstand Managing Director  
(Stellung im Betrieb des Herstellers) (Position in the company of the manufacturer)

Lenzkirch, 15.10.2012  
(Ort, Datum / place, date)

  
(Rechtsgültige Unterschrift / Legally valid signature)



with certified  
Qualitätssicherungssystem  
nach DIN ISO 9001

The manufacturer operates  
a certified quality assurance  
system according  
to DIN ISO 9001

### 3.2.4. Meetbereiken en nauwkeurigheden

Meetype	Meetbereik	Nauwkeurigheid	Resolutie
Debiet Meting van lekhoeveelheden	0...10 l/h	$\pm 0,2$ l/h of $\pm 5$ % v. mw.	0,1 l/h
Druk	0...1000 hPa	$\pm 0,5$ hPa of $\pm 3$ % v. mw.	0,1 mbar
Drukmeting met hogedruk-sonde (optioneel)	0...25 bar	0...10 bar: $\pm 0,6$ % v. einwaarde. >10...25 bar: $\pm 0,6$ % v. einwaarde.	10 hPa
Temperatuur_meting TE type K (alleen instrument) <sup>2</sup>	-40...600 °C	$\pm 0,5$ °C (0,0...100,0 °C) $\pm 0,5$ % v. mw. (restbereik)	0,1°C
Overbelasting van het instrument	max. 1200 hPa		
Berekening van het leidingdebiet	max. 1200 l. <sup>3</sup>		

### 3.2.5. Overige instrumentgegevens

#### Rookgas-analyser

Eigenschap	Waarden
Opslag- en transportvoorwaarden	Temperatuur: -20...50 °C
Operationele voorwaarden	+5...+40 °C
Stroomtoevoer	Accu: Lithium-ion accu 11,0 V / 2400 mAh Voedingseenheid: 115-230 V – 50/60 Hz

<sup>2</sup> Nauwkeurigheid van een aangesloten temperatuurvoeler moet erbij worden opgeteld.

<sup>3</sup> per 200 l: Meetduur 12 min.

<b>Eigenschap</b>	<b>Waarden</b>
Beschermingsklasse	IP40 volgens EN 60529
Gewicht	1070 g (incl. accu)
Afmetingen	270 x 90 x 75 mm
Aanvullende voelerbussen	2 Hirschmannbussen voor de aansluiting van druksondes en temperatuurvoelers
Gasaansluitingen	2 drukaansluitingen DN 5
Stoornvastheid en stooremisse	Conform DIN 61326-1
Geheugen	500.000 meetwaarden
Geïntegreerde drukpomp	Voor het opbouwen van beproevingsdruk tot 300 mbar en om de voedingseenheid te vullen
Weergave	Grafisch kleurendisplay 240 x 320 pixels
Gegevensoverdracht naar PC	USB of Bluetooth (optie)
Accu-laadtijd	ca. 5-6 h
Accu-standtijd	> 5 h (pomp aan, 20 °C omgevingstemperatuur)
Ondersteunde testo - printers	0554 0549, 0554 0547, 0554 0544 of 0554 0553 (met optie Bluetooth)
Bluetooth® (optie)	Bereik < 10 m
Garantie	Meetinstrument: 24 maanden Thermoelement: 12 maanden Accu: 12 maanden
Garantievoorwaarden	Garantievoorwaarden: zie internetsite <a href="http://www.testo.com/warranty">www.testo.com/warranty</a>

## 4 Produktbeschreibung

### 4.1. Meetinstrument

#### 4.1.1. Overzicht



- 1 In- / uitschakelen
- 2 Bevestigings oog voor riem



## 3 Interfaces (USB, infrarood) en Reset-knop






**⚠ VOORZICHTIG**  
**Kans op letsel door infraroodstraal!**  
 > Niet op de ogen van personen richten!

4 Display

5 Toetsenbord

6 Instrumentaansluitingen



## 4.1.2. Toetsenbord




Toets	Functies
	Meetinstrument in- / uitschakelen
<b>[OK]</b> Voorbeeld	Functietoets (grijs, 3x), functie wordt weergegeven op het display
	Beeld omhoog scrollen, waarde verhogen
	Beeld omlaag scrollen, waarde verlagen
<b>[esc]</b>	Terug, functie annuleren
	Hoofdmenu openen
<b>[i]</b>	Helpteksten bijv. bij afzonderlijke metingen
	Gegevens naar protocol-printer versturen.

### 4.1.3. Display



1 Statusregel (donkergrijze achtergrond):

- Waarschuwingssymbool  (alleen indien instrumentfout voorhanden, weergave van de instrumentfout in het menu Instrumentdiagnose), anders: Instrumentnaam.
- Symbool 
- Weergave datum en tijd.
- Weergave status Bluetooth<sup>®</sup>, stroomvoorzorging en accu-restcapaciteit:

Symbool	Eigenschap
	blauw symbool = Bluetooth <sup>®</sup> aan, grijs symbool = Bluetooth <sup>®</sup> uit
	Accubedrijf Weergave van de restcapaciteit van de accu aan de hand van kleur en vulniveau van het batterijteken (groen = 5 - 100%, rood = < 5%)
	Netbedrijf Weergave van de restcapaciteit van de accu: zie boven

- 2 Informatieveld van de tabbladen: Weergave van gekozen klant / meetlocatie, gekozen meettype.
- 3 Selectieveld van de functies (geselecteerde menupunt wordt wit gemarkeerd, niet te selecteren functies worden in grijze letters weergegeven) resp. weergave van de meetwaarden.
- 4 Functie-indicatie voor de functietoetsen.

#### 4.1.4. Instrumentaansluitingen



- 1 Netadapteraansluiting
- 2 Voelerbussen voor de aansluiting van de temperatuurvoelers of van de hogedruksondes
- 3 Drukaansluiting 1,2 bar voor de aansluiting van een drukslang
- 4 Drukaansluiting voor de aansluiting van een voedingseenheid of van een drukslang

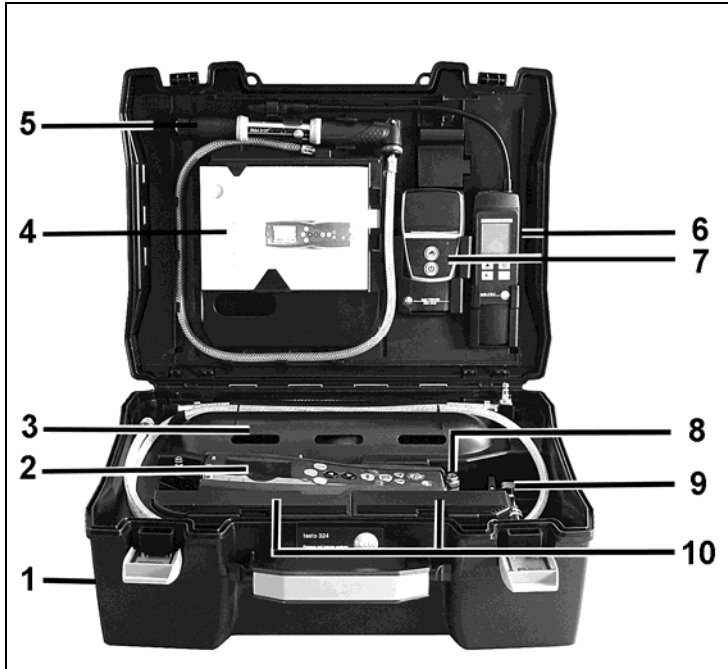
#### 4.1.5. Interfaces



- 1 USB-interface (onder afdekking)
- 2 Reset-knop (onder afdekking)
- 3 Infrarood-interface (IrDA)
- 4 Bluetooth-interface (optie)

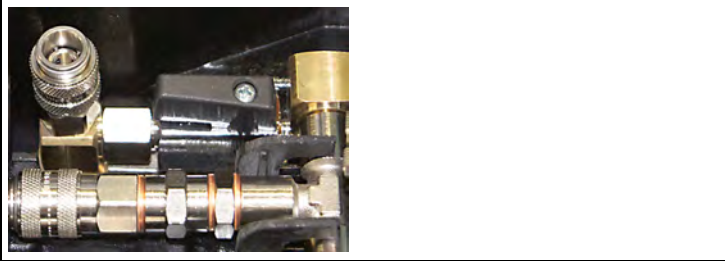
## 4.2. testo 324 in koffersysteem met voedingseenheid

### Overzicht



- 1 Transportkoffer
- 2 testo 324
- 3 Voedingseenheid (gasbel)
- 4 Opbergvak voor bedieningshandleiding
- 5 Handpomp
- 6 Houder voor het instrument om gaslekken op te sporen testo 316-2 of testo 316-EX

- 7 Houder IrDA- of Bluetooth-printer (optie)
- 8 Aansluiting voor een externe handpomp of een compressor



- 9 Aansluitblok met afsluitklep voor pomp-, instrument- en slangaansluiting
- 10 Vakken voor toebehoren

## 5 Eerste stappen

### 5.1. Ingebruikname

#### **testo 324**

De **testo 324** bezit een vast ingebouwde accu.

- > Vóór de inzet de accu volledig laden.
- > Beschermfolie verwijderen van het display.

#### **Voedingsinrichting**

Bij eerste inbedrijfstelling, na vervanging van de gastoevoerunit en bij een mediumwissel is een spoeling noodzakelijk.

>Voedingsinrichting eenmaal vullen en leegmaken, zie Menu Opties, pagina **39**.

### 5.2. Kennismaking met het product

#### 5.2.1. Netadapter, accu's

---



Bij langere onderbreking van de stroomtoevoer van de **testo 324** (bijv. lege accu-pack) gaat de instelling van datum / tijd verloren.

---

##### 5.2.1.1. Accu laden

De accu kan alleen bij een omgevingstemperatuur van 5...+35 °C worden geladen. Als de accu volledig leeg is, bedraagt de laadtijd op kamertemperatuur ca. 5 - 6 uur (lading met stekkervoedingseenheid).

#### **Lading via netadapter**

- ✓ De **testo 324** is uitgeschakeld.
- 1. Stekker van de netadapter in de adapteraansluiting steken.
- 2. Netstekker van de netadapter op een contactdoos aansluiten.
  - Het laden begint. De laadtoestand wordt op het display weergegeven.
  - Als de accu geladen is, dan schakelt het instrument automatisch om op behoudlading.

### 5.2.1.2. Accu-onderhoud

- > Accu's niet helemaal ontladen.
- > Bij langere bedrijfspauzes accu's om de 3 - 4 maanden ontladen en weer opladen. Behoudlading niet langer dan 2 dagen.

### 5.2.1.3. Netbedrijf

---

**i** Het instrument moet in het geval van gevaar door de stroomtoevoerleiding uit te trekken van het net geïsoleerd worden.

---

- > Plaats het instrument altijd zo, dat de steekverbindingen van de stroomtoevoer snel bereikt kunnen worden.
  1. Stekker van de netadapter in de adapteraansluiting steken.
  2. Netstekker van de netadapter op een contactdoos aansluiten.
    - De voeding gebeurt via de netadapter.
    - Als de testo 324 uitgeschakeld is, dan begint het laden van de accu automatisch. Door de testo 324 in te schakelen wordt het laden van de accu gestopt en het instrument wordt via de netadapter gevoed.

### 5.2.2. Slangen / Voelers aansluiten

- > Benodigde slangen / voelers aansluiten aan de bijhorende aansluitingen.

### 5.2.3. Inschakelen

- > Op  drukken.
- 

**i** Bij het inschakelen worden de kleppen van de testo 324 geschakeld. Na elkaar weerklinken vier korte akoestische signalen.

Als er minder dan 4 akoestische signalen vallen te horen, dan moet de testo 324 vóór de inzet een aantal keren in- en uitgeschakeld worden, tot er 4 signaaltonen weerklinken.

Vervolgens start de testo 324 zoals gewoonlijk op.

---

- Startbeeld wordt weergegeven (duur: ca. 15s).
- Als de stroomtoevoer langere tijd onderbroken werd: Het menu Datum / Klok wordt geopend.
- De druksensoren worden genuld.
- Als er sprake is van een fout, verschijnt het menu **Fout diagnose**.
- Het menu **Metingen** verschijnt.

## 5.2.4. Functie oproepen

1. Functie kiezen: [**▲**], [**▼**].
  - De gekozen functie wordt ingekaderd.
2. Keuze bevestigen: [**OK**].
  - De gekozen functie wordt geopend.

## 5.2.5. Waarden invoeren

Voor sommige functies moeten waarden worden ingevoerd (getalwaarde, eenheid, teken). Al naargelang de gekozen functie worden de waarden hetzij via een keuzelijst of een input editor ingevoerd.

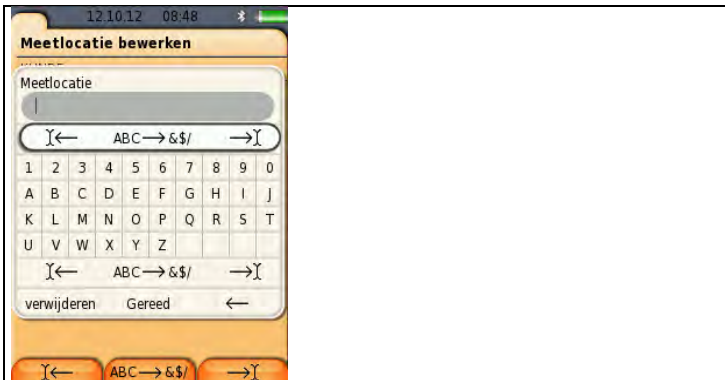
### Keuzelijst



1. Te wijzigen waarde (getalwaarde, eenheid) kiezen: [**▲**], [**▼**], [**◀**], [**▶**] (al naargelang de gekozen functie).
2. Op [**Wijzigen**] drukken.
3. Waarde instellen: [**▲**], [**▼**], [**◀**], [**▶**] (al naargelang de gekozen functie).
4. Invoer bevestigen: [**OK**].
5. Stappen 1 en 4 indien nodig herhalen.
6. Invoer opslaan: [**Gereed**].




## Input editor



1. Te wijzigen waarde (teken) kiezen: [▲], [▼], [◀], [▶].
2. Waarde overnemen: [OK].  
Opties:
  - > Omschakelen tussen hoofdletters / kleine letters:  
|← ABC→&\$/ →| kiezen: [▲], [▼] → [ABC→&\$/].
  - > Cursor in de tekst plaatsen:  
|← ABC→&\$/ →| kiezen: [▲], [▼] → [|←] resp. [→|].
  - > Teken voor of achter de cursor verwijderen:  
**Verwijderen** **Gereed** ← kiezen: [▲], [▼] → [←] resp. [Verwijderen].
3. Stappen 1 en 2 indien nodig herhalen.
4. Invoer opslaan: **Verwijderen** **Gereed** ← kiezen: [▲], [▼] → [Gereed].

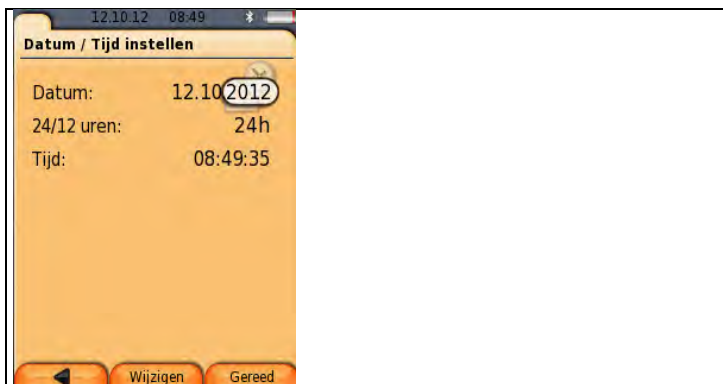
## 5.2.6. Gegevens printen / opslaan

Het uitprinten van gegevens gebeurt via de toets .

Om gegevens via de infrarood- of Bluetooth-interface naar een protocol-printer te kunnen sturen, moet de gebruikte printer geactiveerd zijn, zie Printer, pagina 33

Het opslaan van gegevens gebeurt via het menu **Opties**. Het menu **Opties** wordt via de linker functietoets opgeroepen en is in veel menu's beschikbaar.

Na een uitgevoerde meting kan het meetresultaat via de rechter functietoets **Opslaan** worden opgeslagen. Om de rechter functietoets met de functie **Opslaan** of **Printen** te bezetten, zie **Rechter functietoets instellen** pagina 31.



Bij andere functies gebeurt het opslaan automatisch via de functietoets **Gereed** bijvoorbeeld bij de installatie **Klant locatie** of invoer **Datum/Tijd**.

### 5.2.7. Foutmelding bevestigen

Bij optreden van een fout verschijnt op het display een foutmelding.

> Foutmelding bevestigen: **[OK]**.

Opgetreden en nog niet verholpen fouten worden aangegeven door een waarschuwingssymbool in de kopregel (⚠).

Nog niet verholpen foutmeldingen kunnen in het menu **Fout diagnose** worden weergegeven, zie Instrument diagnose, pagina 29.

### 5.2.8. Uitschakelen

---

**i** Niet-opgeslagen meetwaarden gaan bij uitschakelen van de testo 324 verloren.

---

> Op **[⏻]** drukken.

- Het meetinstrument schakelt uit.

## 5.3. Klant/Locatie

Alle meetwaarden kunnen onder de op dat moment geactiveerde meetlocatie worden opgeslagen. Niet opgeslagen meetwaarden gaan bij uitschakelen van het meetinstrument verloren!

Klant en meetlocaties kunnen worden aangemaakt, bewerkt, gekopieerd en geactiveerd. Klant en meetlocaties (incl. protocollen) kunnen worden verwijderd.

Functie oproepen:

> **[📄]** → **Klant locatie** → **[OK]** .

Mappen kunnen via verschillende selectiemogelijkheden worden geopend.

1. Zoek-instelling (**Zoeken** / **Filter** / **Alles weergeven**) wijzigen: **[Wijzigen]**

2. Zoek-instelling selecteren: **[▲]**, **[▼]** → **[OK]**.

Mogelijke instellingen:

- **Alles weergeven**: Alle klant/meetlocaties worden weergegeven
- **Zoeken**: Via een zoektekst worden alleen die klant/meetlocaties weergegeven, die kenmerken van de zoektekst bevatten.
- **Filter**: Er kan tussen afzonderlijke letters of cijfers worden gekozen. Alle gegevens die met de betreffende letter/cijfer beginnen worden weergegeven.



Bij de functie Filter is de beginletter doorslaggevend en kan die alleen afzonderlijk worden gekozen, bij de functie Zoeken kan ook een opeenvolging van meerdere letters binnen de naam van de map worden gevonden!

---

3. Zoekactie uitvoeren conform Zoek-instelling: **[Zoeken]**

### **Alles weergeven**

1. Klant selecteren: **[▲]**, **[▼]**.

2. Details weergeven: **[Details]**.

3. Meetlocatie activeren: Meetlocatie kiezen → **[OK]**.

- De meetlocatie wordt geactiveerd.

> Menu Metingen openen: Opnieuw op **[OK]** drukken.

### **Zoeken**

1. Zoekcriterium wijzigen: **[▶]** → **[Wijzigen]**.

2. Zoekcriterium selecteren: **[▲]**, **[▼]** → **[OK]**.

Selecteerbare mogelijkheden:

- Contactpersoon
- Naam van de map
- Plaats
- Postcode
- Straat

- Het geselecteerde criterium wordt weergegeven.

3. Invoerveld voor zoektekst oproepen: **[▶]** of **[▼]**

> Zoektekst invoeren → **[Gereed]**

### Filter

1. Zoekcriterium wijzigen: **[Wijzigen]**.
2. Zoekcriterium selecteren: **[▲], [▼] → [OK]**.  
Selecteerbare mogelijkheden:
  - Contactpersoon
  - Naam van de map
  - Plaats
  - Postcode
  - Straat

- Het geselecteerde criterium wordt weergegeven.
3. Register activeren: **[▼]**
4. Gewenste tabblad selecteren: **[▲], [▼]** en gedeeltelijk **[◀], [▶]** → **[Filter]**.  

- Het zoekresultaat van de betreffende letter of van het cijfer wordt weergegeven.

Nieuwe meetlocatie aanmaken:

Een meetlocatie wordt altijd aangemaakt onder klant.

1. Klant kiezen waarin de meetlocatie aangemaakt moet worden.
2. **[Opties] → Nieuwe meetlocatie → [OK]**.
3. Waarden invoeren resp. instellingen uitvoeren.
4. Invoer afsluiten: **[Gereed]**

### Overige meetlocatie-opties:

- > **[Opties] → Meetlocatie bewerken**: Wijzigingen aan een bestaande meetlocatie uitvoeren.
- > **[Opties] → Meetlocatie kopiëren**: Kopie maken van een bestaande meetlocatie in dezelfde map.
- > **[Opties] → Meetlocatie verwijderen**: Verwijderen van een bestaande meetlocatie.

Nieuwe klant aanmaken:

1. **[Opties] → Nieuwe klant → [OK]**.
2. Waarden invoeren resp. instellingen uitvoeren.
3. Invoer afsluiten: **[Gereed]**

**Verdere klant-opties:**

- **Klant wijzigen:** Wijzigingen aan een bestaande map uitvoeren.
- **Klant kopiëren:** Kopie van een bestaande klant maken.
- **Klant verwijderen:** Verwijderen van een bestaande klant, inclusief de daarin aangemaakte meetlocaties.
- **Alle klanten verwijderen:** Verwijderen van alle bestaande klanten, inclusief de daarin opgeslagen meetlocaties.

## 5.4. Protocollen

Functie oproepen:

>  → **Protocollen** → **[OK]**.

Protocollen kunnen via verschillende selectiemogelijkheden worden geopend, zie Klant/Locatie, pagina 26.

**Protocol weergeven:**

1. In het Detailaanzicht het gewenste protocol kiezen.
2. **[Waarden]**.

**Opties:**

- > **[Opties]** → **Grafiek tonen:** Opgeslagen protocolgegevens als grafiek weergeven.
- > **[Opties]** → **Protocol verwijderen:** Gekozen protocol verwijderen.
- > **[Opties]** → **Aantal regels:** Aantal weergegeven meetwaarden per displaypagina wijzigen.
- > **[Opties]** → **Alle protocollen verwijderen:** Alle opgeslagen protocollen van een meetlocatie verwijderen.

## 5.5. Instrument diagnose

Belangrijke bedrijfswaarden en instrumentgegevens worden weergegeven. Een dichtheidscontrole kan worden uitgevoerd. Nog niet verholpen fouten van het instrument kunnen worden weergegeven.

Functie oproepen:

>  → **Instrument diagnose** → **[OK]**.

**Fout diagnose**

- > **Fout diagnose** → **[OK]**.
- Niet verholpen fouten, waarschuwingen en aanwijzingen worden weergegeven.
  - > Volgende / Vorige fout weergeven: **[▲]**, **[▼]**.

### **Instrument informatie**

- > **Instrument informatie** → [OK].
- Informatie wordt weergegeven.

### **Dichtheidscontrole zelftest**

1. **Dichtheidstest Lekdichtheidstest** → [OK]
2. De beide gasaansluitingen door de aansluitslang kortsluiten.
3. Test starten: [OK].
  - Nullen druksensor
  - Druk wordt opgebouwd en meting uitgevoerd
  - Het resultaat van de meting wordt met een stoplicht weergegeven.

### **Controle gastoevoer**

1. **Controle gastoevoer** → [OK].
2. Meetinstrument verbinden met de gastoevoer.
3. Test starten: [OK].
  - Als de gastoevoerunit gevuld is, wordt hij leeggemaakt.
4. Gastoevoerunit wordt gevuld.
  - Stabilisatietijd loopt af (15 min)
  - Meettijd loopt af (5 min)
  - Het meetresultaat wordt met een stoplicht weergegeven.
5. Gastoevoerunit wordt leeggemaakt.
6. Controle verlaten: [Terug]

## 6 Product gebruiken

### 6.1. Instellingen uitvoeren

#### 6.1.1. Rechter functietoets instellen

Onder de rechter functietoets kan een functie uit het menu **Opties** worden ingesteld. Het menu **Opties** wordt via de linker functietoets opgeroepen en is in veel menu's beschikbaar. De instelling geldt telkens alleen voor het geopende menu / de geopende functie.

✓ Een menu / functie is geopend waarin het menu **Opties** op de linker functietoets wordt weergegeven.

1. **[Opties]** drukken.
2. Optie kiezen: **[▲]**, **[▼]**.

Al naargelang het menu / de functie van waaruit het menu **Opties** werd geopend, kan uit verschillende functies worden gekozen.

3. Gekozen functie onder de rechter functietoets instellen: **[Config. toets]** drukken.

#### 6.1.2. Instrumentinstellingen



De inhoud van het hoofdstuk **Eerste stappen** (zie **Eerste stappen**, pagina 22) wordt als bekend verondersteld.

Functie oproepen:

> → **Instrumentinstellingen**.

zie Eerste stappen, pagina 22

##### 6.1.2.1. Eenheden

Eenheden voor in configuratiemenu's gebruikte grootheden kunnen worden ingesteld.

Functie oproepen:

> → **Instrument in\stelingen** → **[OK]** → **Eenheden** → **[OK]**.

##### Instelbare eenheden

Parameter	Eenheid
<b>Druk</b>	<b>hPa, mbar, psi, inW, inHg</b>

Parameter	Eenheid
Volume	m <sup>3</sup> , l, ft <sup>3</sup>
Externe druk	bar, psi, kPa
Lekvolume	l/h, fl.oz, ml/min

1. Regel kiezen: [▲], [▼] → [Wijzigen].
2. Kies de te veranderen eenheid: [▲], [▼] → [OK].
3. Invoer bevestigen: [Gereed]

### 6.1.2.2. Datum / Tijd

De datum, de tijdmodus en de tijd kunnen worden ingesteld.

Functie oproepen:

- >  → **Instrument in\stellingen** → [OK] → **Datum/Tijd** → [OK].

**Datum/tijd instellen:**

1. Parameter kiezen: [◀], [▲], [▼] → [Wijzigen].
2. Parameter instellen: [▲], [▼] en gedeeltelijk [◀], [▶] → [OK].
3. Instellingen opslaan: [Gereed].

### 6.1.2.3. Energiebeheer

Een automatische instrumentuitschakeling (Auto-Off) en een uitschakeling van de displayverlichting bij accumodus kan worden ingesteld.

Functie oproepen:

- >  → **Instrumentinstellingen** → [OK] → **Energiebeheer** → [OK].

**Instellingen uitvoeren:**

1. Functie of waarde kiezen: [▲], [▼] → [Wijzigen]
2. Parameter instellen: [▲], [▼] en gedeeltelijk [◀], [▶] → [OK].
3. Wijzigingen opslaan: [Klaar].

### 6.1.2.4. Display helderheid

De intensiteit van de displayverlichting kan worden ingesteld.

Functie oproepen:

- >  → **Instrumentinstellingen** → [OK] → **Display helderheid** → [OK].

Instellingen uitvoeren:

- > Waarde instellen: [◀], [▶] → [OK].



### 6.1.2.5. Printer

De kopregels (regel 1-3) en de voetregel voor de printeruitdraai kunnen worden ingesteld. De gebruikte printer kan geactiveerd worden.

Functie oproepen:

>  → **Instrument in\stellingen** → **[OK]** → **Printer** → **[OK]**.

#### Printer inschakelen:

---

**i** De printer 0554 0553 kan alleen worden gekozen wanneer de Bluetooth®-interface geactiveerd is, zie Bluetooth®, pagina 34.

---

**i** Bij gebruik van de testo IrDA-protocolprinter 0554 0547 moet de testo IrDA-snelprinter 0554 0549 geselecteerd worden.

---

**i** Het afdrukken van grafieken is mogelijk met de volgende Testo printers:

- 0554 0547 IrDA-protocolprinter
- 0554 0549 IrDA-protocolprinter
- 0554 0553 Bluetooth printer

---

1. **Printer keuze** → **[OK]**.
2. Printer kiezen: **[▲]**, **[▼]** → **[OK]**.
- De printer wordt geactiveerd en het menu **Printer** wordt geopend.

#### Printtekst instellen:

1. **Printer tekst** → **[OK]**.
2. Functie kiezen: **[▲]**, **[▼]** → **[Wijzigen]**.
3. Waarden invoeren → **[OK]**.
4. Invoer beëindigen: **[Gereed]**.
5. Invoer opslaan: **[Gereed]**

### 6.1.2.6. Bluetooth®

Het menu is alleen beschikbaar wanneer het instrument beschikt over de optie Bluetooth. De Bluetoothmodule kan worden in- / uitgeschakeld.

Functie oproepen:

>  → **Instrumentinstellingen** → [OK] → **Bluetooth** → **[Wijzigen]**.

**Instelling uitvoeren:**

> Parameters instellen → [OK].

### 6.1.2.7. Autom. meetfrequentie

De automatische meetfrequentie kan in- of uitgeschakeld worden.

Als de automatische meetfrequentie is ingeschakeld, dan wordt de volgende meetfrequentie gearchiveerd bij de afzonderlijke meetprogramma's (behalve menu **Programma's**):

Messzeit	Meetfrequentie
< 15 min	1 s
> 15 min	1 min

Als de automatische meetfrequentie is uitgeschakeld, wordt een meetfrequentie van 1 seconde gehanteerd, onafhankelijk van de meettijd.

Functie oproepen:

>  → **Instrumentinstellingen** → [OK] → **Autom. meetfrequentie** → [OK].

**Instellingen uitvoeren:**

1. **[Wijzigen]**
2. Parameter instellen: **[▲], [▼]** → [OK].

### 6.1.2.8. Inspecteur

In dit menu kan een inspecteur geselecteerd en/of nieuw aangemaakt worden.

Functie oproepen:

>  → **Instrument in\stelingen** → [OK] → **Inspecteur** → [OK].

**Instellingen uitvoeren:**

1. Inspecteur wijzigen/nieuw aanmaken: [▼] → [Wijzigen] → [Gereed].
2. Parameter instellen: [▲], [▼] en gedeeltelijk [◀], [▶] → [OK].
3. Wijzigingen opslaan: [Gereed]
4. [Gereed]

**Inspecteur selecteren**

- > Inspecteur selecteren: [▲], [▼] → [Inschakelen] → [Gereed].

**6.1.2.9. Inspecteur**

In dit menu kan een inspecteur geselecteerd en/of nieuw aangemaakt worden.

Functie oproepen:

- >  → Instrument in\-\-stellingen → [OK] → Inspecteur → [OK].

**Instellingen uitvoeren:**

1. Inspecteur wijzigen/nieuw aanmaken: [▼] → [Wijzigen] → [Gereed].
2. Parameter instellen: [▲], [▼] en gedeeltelijk [◀], [▶] → [OK].
3. Wijzigingen opslaan: [Gereed]
4. [Gereed]

**Inspecteur selecteren**

- > Inspecteur selecteren: [▲], [▼] → [Inschakelen] → [Gereed].

**6.1.2.10. Taal/Language**

De taal van de menu's kan worden ingesteld. Het aantal beschikbare talen hangt af van de geactiveerde landversie, zie Landenversie **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**, pagina 36.

Functie oproepen:

- >  → Instrumentinstellingen → [OK] → Taal/Language → [OK].

**Taal activeren:**

- > Taal kiezen → [OK].

### 6.1.2.11. Landenversie

De landenversie met nationale instellingen (meettypen, standaard waarden) kan worden ingesteld. De keuze van de landenversie heeft invloed op de te activeren talen van de menusturing.

Functie oproepen:

>  → **Instrument in\-stellingen** → **[OK]** → **Landenversie** → **[OK]**.



Deze instelling kan door een wachtwoord worden beveiligd. Een wachtwoord wordt vastgelegd in het menu **Paswoord bescherming**, zie Paswoord bescherming, pagina 36.

---



Eventueel:

> Wachtwoord invoeren: **[Invoeren]** → Wachtwoord invoeren → **[Gereed]** → **[OK]**.

**Landenversie instellen:**

1. Landenversie kiezen: **[▲]**, **[▼]** → **[OK]**.
2. Bevestigingsdialoog bevestigen: **Ja** → **[OK]**
- Het instrument wordt opnieuw opgestart.

### 6.1.2.12. Paswoord bescherming

De wachtwoordbeveiliging geldt alleen voor functies die met de volgende symbolen gekenmerkt zijn:  resp. .

De wachtwoordbeveiliging kan geactiveerd / gedeactiveerd worden, het wachtwoord kan worden gewijzigd.

Om de wachtwoordbeveiliging te deactiveren moet men het wijzigen in **0000** (fabrieksinstelling).

Functie oproepen:

>  → **Instrument in\-stellingen** → **[OK]** → **Paswoord bescherming** → **[OK]**.

Eventueel:

> Huidige wachtwoord invoeren: **[Invoeren]** → Wachtwoord invoeren → **[Gereed]** → **[OK]**.

**Wachtwoord wijzigen:**

1. **[Wijzigen]**.
2. Nieuw wachtwoord invoeren → **[Gereed]**.
3. **[Wijzigen]**.
4. Nieuw wachtwoord ter bevestiging invoeren → **[Gereed]**.
5. Wijzigingen opslaan: **[Gereed]**.

### 6.1.3. Type gas

Het type gas kan worden gekozen. De voor het gas specifieke coëfficiënten en grenswaarden kunnen worden ingesteld.

**i** Voor de meetnauwkeurigheid van het instrument moet het juiste gas worden gekozen of geconfigureerd.

**i** Een correcte weergave van de meetresultaten is alleen gegarandeerd als de drempelwaarden voor het ideale bereik voor de betreffende meettaak juist zijn ingesteld.

Bij de vooringestelde grenswaarden betreft het typische waarden voor het geselecteerde type gas.

Gas	Normbenaming	Gassamenstelling	Meetbereik
Aardgas H (G20)	Komt overeen met G20	Methaan 100 %	0 tot 10 l/h
Aardgas L (G25)	Komt overeen met G25	Methaan 86 % Stikstof 14 %	0 tot 10 l/h
Propaan G31	G31 Testgas voor branders	Propaan 100 %	0 tot 5 l/h
Propeen G32	G32 Testgas voor branders	Propeen 100%	0 tot 5.7 l/h
G21	G21 Testgas voor branders EN 437, DIN 3362	Methaan 87 % Propaan 13 %	0 tot 10 l/h
G30	G30 Testgas voor branders	n-butaan 50 % Iso-butaan 50 %	0 tot 3.2 l/h
Lucht	-	Stikstof 78 % Zuurstof 21 %	0 tot 10 l/h
CO2	--	CO2 100 %	0 tot 9 l/h

Functie oproepen:

>  → **Type gas** → **[OK]**.

**Type gas activeren:**

> Type gas selecteren → **[OK]**.

- Het type gas wordt geactiveerd en het hoofdmenu wordt geopend.

**Coëfficiënten instellen:**

1. Type gas kiezen → **[Coëff..]**.
2. Coëfficiënten kiezen: **[Wijzigen]**.

Eventueel:

- > Wachtwoord invoeren: **[Invoeren]** → Wachtwoord invoeren → **[Gereed]** → **[OK]**.
3. Waarden instellen → **[OK]**.
4. Wijzigingen opslaan: **[Gereed]**

## 6.2. Metingen uitvoeren

### 6.2.1. Meting voorbereiden

---

**i** De voedingsinrichting (gastoevoerunit) moet regelmatig op dichtheid worden gecontroleerd, zie Instrument diagnose, pagina **29**, Controle gastoevoer.

---

#### OPGELET

**Beschadiging van het instrument door te hoge druk vermijden!**

- > Bij controles met een beproevingsdruk > 1 bar of bij controles met vloeibaar testmedium, bijv. water, moet de hogedruksonde (art.-nr. 0638 1748) worden gebruikt.

---

**i** De inhoud van het hoofdstuk **Eerste stappen** (zie Eerste stappen, pagina **22**) wordt als bekend verondersteld.

---

**i** Algemene instructies voor de dichtheidscontroles aan gas- en waterleidingen volgens DVGW

- Vóór het begin van werkzaamheden aan gasvoerende leidingen moet de bijhorende afsluitinrichting gesloten en tegen openen door onbevoegden beveiligd worden (bijv. door de sleutel of het handwiel eraf te nemen). Waar gas ontsnapt of kan ontsnappen moet door beluchting of door afzuiging via een slang naar de openlucht ervoor worden gezorgd dat het gas zonder gevaren wordt verwijderd. De afsluitinrichting mag pas dan weer worden geopend, als alle openingen van de afgesloten leidingen waaruit gas zou kunnen stromen, dicht zijn afgesloten. Het bovenstaande geldt niet als er instandhoudingswerkzaamheden worden uitgevoerd

---

---

aan leidingen aan de buitenkant.

- Als aan toegankelijke gasvoerende leidingen met een gasdetector volgens DVGW-instructie G465-4 of met schuimvormende middelen volgens DIN EN 14291 een lekkage wordt vastgesteld, dan moet die plek door adequate maatregelen worden afgedicht. Afzoeken met vlammen is niet toegelaten. Het improvisatorisch afdichten is voor het onmiddellijke afwenden van gevaren alleen tijdelijk toegelaten.
  - Leidingen met procesdrukken tot 100 mbar moeten worden onderworpen aan een belastings- en dichtheidstest, en aan een lekttest (bij installaties die in bedrijf zijn). De testen moeten worden uitgevoerd voordat de leiding bepleisterd of bedekt is en zijn verbindingen bekleed of omhuld zijn. De testen kunnen ook segmentsgewijs worden uitgevoerd.
  - Alle testen moeten worden gedocumenteerd.
- 

**i** Ter bescherming van de testo 324 moet gegarandeerd worden dat de in de leidingen stromende gassen olie- en stofvrij en vrij van vocht zijn.

---

### Meetlocatie en type gas instellen

Vóór het uitvoeren van metingen moeten meetlocatie en type gas correct geselecteerd zijn, zie Klant/Locatie, pagina **26** en zie Type gas, pagina **37**.

## 6.2.2. Menu Opties

In het menu Meet type staat voor de verschillende meettypes onder **[Opties]** de volgende selectie ter beschikking:

- > **[Opties]** → **Klant locatie**: De map Klant locatie wordt geopend.
  - > **[Opties]** → **Type gas**: De map Type gas wordt geopend.
  - > **[Opties]** → **Dichtheidstest**: Dichtheidscontrole kan worden uitgevoerd.
  - > **[Opties]** → **De gastoevoerunit ledigen**: Als er een gastoevoerunit aanwezig is, wordt deze automatisch leeggemaakt.
- 

**i** Optie is alleen beschikbaar in combinatie met een voedingsinrichting.

---

- > **[Opties]** → **Lucht afdalen**: Lucht wordt uit de leiding afgelaten in de omgeving.

- > **[Opties]** → **Gas aflaten**: Gas wordt uit de leiding afgelaten gevoerd in de gastoevoerunit.



Optie is alleen beschikbaar in combinatie met een voedingsinrichting.

Verdere opties bevinden zich binnen het gebruikte meettype.

### 6.2.3. Leidingdebiet

Met behulp van de berekening van het leidingdebiet kunnen onbekende leidingdebieten vastgesteld en deze aan de passende meetlocatie toegekend worden. Met name voor de dichtheidstest, waarbij de stabilisatie- en meettijd afhankelijk is van het leidingdebiet, biedt zich zo het voordeel van een nog nauwkeurigere en zekere meting.

#### Functie oproepen:

- > **[Metingen]** → **Metingen** → **[OK]** → **Leidingsvolume** → **[OK]**.

#### Parameters instellen

Parameter	Selectie	Uitleg
Gastoevoer unit	ja / nee	Gastoevoer unit inschakelen/uitschakelen
Testgas	Lucht, CO <sub>2</sub> , G30, G21, propaan, aardgas	Testgas selecteren

- Parameters kiezen → **[Wijzigen]**.
- Waarden selecteren resp. invoeren: **[▲]**, **[▼]** en gedeeltelijk **[◀]**, **[▶]** → **[OK]**.

#### Meting uitvoeren:

- Meting starten: **[▶]**.
- > Bij selectie **Gastoevoer unit ja**: Handlingsstappen uitvoeren overeenkomstig de aanwijzingen op het display en telkens met **[OK]** bevestigen.
- Nullen start (5sec.)
  - Volumeberekening wordt uitgevoerd (balk geeft het verloop van de berekening aan)
  - Volume wordt weergegeven.
- Meetresultaat overnemen: **[Overnemen]**.



## 6.2.4. Gasleiding (TRGI 2008)

### WAARSCHUWING

#### Explosiegevaar door gevaarlijke gas-luchtmengsels

- > In gasvoerende leidingen geen lucht laten stromen.
- > Neem de instructies van het instrument in acht, als het gevaar bestaat dat een gasvoerende leiding lucht krijgt toegevoerd.

### OPGELET

#### Beschadiging van het instrument door te hoge druk vermijden!

- > De beproevingsdruk van 1,2 bar mag niet worden overschreden.

Er kunnen 4 verschillende beproevingstypen worden geselecteerd:


Beproevingstype	Uitleg
Belastingstest	De belastingstest (met lucht) dient voor de belastingsbeproeving (stabiliteitstest) van nieuw gelegde gasleidingen. De test wordt uitgevoerd aan de leiding, zonder gasmeters en armaturen.
Dichtheidstest	De dichtheidstest (met lucht of inert gas, bijv. CO <sub>2</sub> of N <sub>2</sub> ) dient voor de dichtheidsbeproeving (materiaalbeproeving) van nieuw gelegde of gesaneerde leidingen. De test wordt bij de leiding incl. de armaturen uitgevoerd, zonder gastoestellen en bijbehorende regel- en veiligheidsvoorzieningen.
Controle goede werking	Deze meting gebeurt in het kader van de lekttest van een reeds bestaand gasleidingsysteem en dient voor de controle van de daadwerkelijke staat van de buizen. De leiding kan in bedrijf of ook stilgelegd zijn. De exploitant is na aanvaarding van een gasinstallatie verantwoordelijk voor het reglementaire bedrijf, daarom wordt aanbevolen om de lekttest om de 12 jaar uit te voeren.

Beproevingstype	Uitleg
Gecombineerde test (sterkte/dichtheid)	Deze meting wordt uitgevoerd bij nieuw aangelegde leidingsystemen met procesdrukken van 100 mbar tot 1 bar. De test omvat leidingsystemen inclusief armaturen, maar zonder drukregelapparaten, gastoestellen, gasmeters en bijhorende regel- en veiligheidsinrichtingen.

### 6.2.4.1. Belastingstest

Deze test dient als belastingsbeproeving voor nieuw gelegde gasleidingen en wordt uitgevoerd vóór de dichtheidstest. De test vindt plaats aan de leiding, zonder gasmeters en armaturen. De leiding wordt onder een veelvoud van de latere procesdruk gezet om de leiding bloot te stellen aan een duidelijk hogere belasting dan die, die bij het normale proces valt te verwachten.

#### Functie oproepen:

>  → **Metingen** → **[OK]** → **Gasleiding (TRGI 2008** → **Belasting controle** → **[OK]**.

#### Parameters instellen

Parameter	Uitleg
Stabilisatietijd	Stabilisatietijd instellen
Meetduur	Meetduur overnemen of instellen  <b>i</b> Volgens DVGW TRGI 2008 bedraagt de meetduur 10 min.
Beproevingdruk (gewenst)	Beproevingdruk overnemen of instellen  <b>i</b> Volgens DVGW TRGI 2008 bedraagt de beproevingsdruk (gewenst) 1000 mbar.
Druk	Druk instellen

1. Waarden wijzigen: **[Wijzigen]**.
2. Waarden invoeren: **[▲], [▼]** en gedeeltelijk **[◀], [▶]** → **[OK]**.

### Belastingstest uitvoeren

1. Beproevingdruk (gewenst) handmatig met de testpomp of een compressor aan de daartoe voorziene aansluiting opbouwen.
2. Afsluitklep sluiten.



De klep moet tijdens de metingen altijd gesloten zijn. Alleen openen om onder druk te zetten. Daarna weer sluiten.

3. Meting starten: [▶].
  - Nullen start (5sec.)
    - Optie
      - > Stabilisatietijd voortijdig beëindigen: [Verder]
      - > Meetduur voortijdig beëindigen: [Verder]
  - Belastingstest beëindigd.
4. Meetresultaat beoordelen: [▲], [▼] → [OK].
  - Meetresultaat wordt getoond
5. Meetresultaat opslaan: [Opslaan].

### Opties

- > [Opties] → **Grafiek tonen**: Een deel van de meetwaarden uit het verleden wordt weergegeven in een lijnendiagram (zoomfunctie beschikbaar [▲], [▼]).
- > [Opties] → **Manometer**: De meetwaarden worden in een analoge weergave getoond.
- > [Opties] → **Fabrieksinstellingen**: Instellingen worden teruggezet op de fabrieksinstellingen.
- > [Opties] → **Grafiek totaalverloop**: De meetwaarden over de hele meettijd worden weergegeven in een lijnendiagram.

### 6.2.4.2. Dichtheidstest

De dichtheidstest (met lucht of inert gas zoals CO<sub>2</sub> of N<sub>2</sub>) is een dichtheidsbeproeving voor leidingen inclusief de armaturen, maar zonder gastoestellen en bijhorende regel- en veiligheidsinrichtingen. De dichtheidstest vindt plaats na succesvol uitgevoerde belastingsbeproeving bij nieuw gelegde gasleidingen resp. na een sanering bij reeds bestaande gasleidingen, en dient voor de keuring van zulke leidingen. Hij maakt het mogelijk om zeer fijne ondichtheden in de gasleiding aan het licht te brengen.

### Functie oproepen:

- > [📄] → **Metingen** → [OK] → **Gasleiding (TRGI 2008** → **Dichtheidstest** → [OK].

## Parameters instellen

- i** Volgens DVGW TRGI 2008 is de stabilisatie- en meetduur afhankelijk van het debiet.
- Debiet van de leiding < 100 l: Aanpassingstijd 10 min, meetduur 10 min.
  - Debiet van de leiding > 100 l - < 200 l: Aanpassingstijd 30 min, meetduur 20 min.
  - Debiet van de leiding > 200 l: Aanpassingstijd 60 min, meetduur 30 min.

Parameter	Uitleg
Volume	Volume instellen  <b>i</b> Het debiet van de leiding kan ook direct worden gemeten, zie <b>[Opties]</b> → <b>Volume</b>
Stabilisatietijd	Stabilisatietijd instellen
Meetduur	Meetduur instellen
Beproeingsdruk (gewenst)	Beproeingsdruk instellen  <b>i</b> Volgens DVGW TRGI 2008 bedraagt de beproevingsdruk (gewenst) 150 mbar.

1. Waarden wijzigen: **[Wijzigen]**.
2. Waarden invoeren: **[▲]**, **[▼]** en gedeeltelijk **[◀]**, **[▶]** → **[OK]**.

## Dichtheidscontrole uitvoeren

1. Meting starten: **[▶]**.
  - Nullen start (5 sec.)
  - Beproeingsdruk (gewenst) wordt door het instrument automatisch opgebouwd
  - Optie
    - > Stabilisatietijd voortijdig beëindigen: **[Verder]**
    - > Meetduur voortijdig beëindigen: **[Verder]**
  - Dichtheidstest beëindigd.
2. Meetresultaat beoordelen: **[▲]**, **[▼]** → **[OK]**.
  - Meetresultaat wordt getoond
3. Meetresultaat opslaan: **[Opslaan]**.

### Opties

- > **[Opties]** → **Grafiek tonen**: Een deel van de meetwaarden uit het verleden wordt weergegeven in een lijnendiagram (zoomfunctie beschikbaar [**▲**], [**▼**]).
- > **[Opties]** → **Volume**: Het debiet van de leiding wordt direct berekend (na de meting is de optie niet meer beschikbaar).
- > **[Opties]** → **Manometer**: De meetwaarden worden in een analoge weergave getoond.
- > **[Opties]** → **Fabrieksinstellingen**: Instellingen worden teruggezet op de fabrieksinstellingen.
- > **[Opties]** → **Grafiek totaalverloop**: De meetwaarden over de hele meettijd worden weergegeven in een lijnendiagram.

### 6.2.4.3. Inzetbaarheid (meting van lekhoeveelheden)

Deze meting gebeurt in het kader van de lektest van een reeds bestaand gasleidingsysteem (in tegenstelling tot de belastings- en dichtheidstest) en dient voor de controle van de daadwerkelijke staat van de buizen. De leiding kan in bedrijf of ook stilgelegd zijn. Voor de lektest kan de testo 324 samen met de voedingsinrichting worden ingezet. De voedingsinrichting dient om het testmedium (gas of lucht) toe te voeren.

De voordelen van een meting met voedingsinrichting:

- Drukschommelingen die in gasleidingen kunnen heersen en de meting beïnvloeden, worden gecompenseerd (test onafhankelijk van het gasnet).
- De demontage van de gasmeter valt weg, het instrument kan op elke plaats aan de installatie worden ingezet.
- Veilige metingen door het voeden van gas, aangezien er geen gevaren bestaan door luchtaandelen in een gasvoerende leiding.

Beproevingdruk:

- Procesdruk <30 mbar = referentiedruk (23 mbar)
- Procesdruk >30 mbar = procesdruk


---

**i** Volgens DVGW TRGI 2008 is de stabilisatie- en meetduur afhankelijk van het debiet.


- Debiet van de leiding < 100 l: Aanpassingstijd 10 min, meetduur 5 min.
- Debiet van de leiding < 200 l: Aanpassingstijd 30 min, meetduur 10 min.

- Debiet van de leiding < 300 l: Aanpassingstijd 60 min, meetduur 15 min.
- Debiet van de leiding < 400 l: Aanpassingstijd 120 min, meetduur 20 min.
- Debiet van de leiding < 500 l: Aanpassingstijd 240 min, meetduur 25 min.

### Functie oproepen:

1. > [  ] → **Metingen** → [OK] → **Gasleiding (TRGI 2008** → **Lektest** → [OK].
2. **Vullen met gas** (voedingsinrichting vereist), **Vullen met lucht**, **als vervanging van gasmeter** kiezen: [▲], [▼] → [OK].

### Parameters instellen

Parameter	Uitleg
Volume	Volume instellen   Het debiet van de leiding kan ook direct worden gemeten, zie [Opties] → Volume
Stabilisatietijd	Stabilisatietijd instellen
Meetduur	Meetduur instellen
Type leiding	Type leiding instellen

1. Waarden wijzigen: [Wijzigen].
2. Waarden invoeren: [▲], [▼] en gedeeltelijk [◀], [▶] → [OK].

### Lektest (meting van lekhoeveelheden) uitvoeren

1. Meting starten: [▶].
  - > Bij selectie **Vullen met gas**, **Vullen met lucht**:  
Handelingsstappen uitvoeren overeenkomstig de aanwijzingen op het display en telkens met [OK] bevestigen.
  - Nullen start (5sec.)
  - Afregeling  
Optie
    - > Stabilisatietijd voortijdig beëindigen: [Verder]
    - > Meetduur voortijdig beëindigen: [Verder]
    - Meting wordt geannuleerd.
  - Lektest (meting van lekhoeveelheden) beëindigd.
2. Meetresultaat beoordelen: [▲], [▼] → [OK].
  - Meetresultaat wordt getoond

3. Meetresultaat opslaan: **[Opslaan]**.

- Meetresultaat wordt getoond

4. Meetresultaat beoordelen:

Resultaat lekttest	Resultaat selecteren
Visuele controle	Resultaat selecteren
Getest systeem	Details van het systeem invoeren
Nummer gasmeter	Nummer gasmeter invoeren
Stand gasmeter	Stand gasmeter invoeren
Inspecteur	Naam van de inspecteur invoeren

5. Waarden wijzigen: **[Wijzigen]**.

6. Waarden invoeren: **[▲], [▼]** en gedeeltelijk **[◀], [▶]** → **[OK]**.

7. Invoer opslaan: **[Opslaan]**.

### Optie

- > **[Opties]** → **Grafiek tonen**: Een deel van de meetwaarden uit het verleden wordt weergegeven in een lijnendiagram (zoomfunctie beschikbaar **[▲], [▼]**).
- > **[Opties]** → **Instellingen**: De testmethode (referentiedruk / bedrijfsdruk) kan worden ingesteld en de referentiedruk van 23 mbar wordt weergegeven
- > **[Opties]** → **Volume**: Het debiet van de leiding wordt direct berekend (na de meting is de optie niet meer beschikbaar).
- > **[Opties]** → **Manometer**: De meetwaarden worden in een analoge weergave getoond.
- > **[Opties]** → **Fabrieksinstellingen**: Instellingen worden teruggezet op de fabrieksinstellingen.
- > **[Opties]** → **Grafiek totaalverloop**: De meetwaarden over de hele meettijd worden weergegeven in een lijnendiagram.

#### 6.2.4.4. Gecombineerde test (sterkte/dichtheid)

De gecombineerde test (sterkte/dichtheid) wordt uitgevoerd bij nieuw aangelegde leidingsystemen met procesdrukken van 100 mbar tot 1 bar.

De test omvat leidingsystemen inclusief armaturen, maar zonder drukregelapparaten, gastoestellen, gasmeters en bijhorende regel- en veiligheidsinrichtingen.




Voor deze test is een hogedruksonde vereist.

**Functie oproepen:**

- >  → **Metingen** → **[OK]** → **Gasleiding (TRGI 2008** → **Gecombineerde test (sterkte/dichtheid)** → **[OK]**.

**Parameters instellen**

Parameter	Uitleg
Volume	Volume instellen   Het debiet van de leiding kan ook direct worden gemeten, zie <b>[Opties]</b> → <b>Volume</b>
Stabilisatietijd	Stabilisatietijd instellen
Meetduur	Meetduur instellen
Beproevingdruk (gewenst)	Beproevingdruk instellen

1. Waarden wijzigen: **[Wijzigen]**.
2. Waarden invoeren: **[▲]**, **[▼]** en gedeeltelijk **[◀]**, **[▶]** → **[OK]**.

**Gecombineerde test (sterkte/dichtheid) uitvoeren**

1. Meting starten: **[▶]**.
  - Nullen start (5sec.)
  - Beproevingdruk (gewenst) handmatig met de testpomp of een compressor aan de daartoe voorziene aansluiting opbouwen.
    - Optie
      - > Stabilisatietijd voortijdig beëindigen: **[Verder]**
      - > Meetduur voortijdig beëindigen: **[Verder]**
      - Meting wordt geannuleerd.
  - Gecombineerde test (sterkte/dichtheid) beëindigd.
2. Meetresultaat beoordelen: **[▲]**, **[▼]** → **[OK]**.
  - Meetresultaat wordt getoond
3. Meetresultaat opslaan: **[Opslaan]**.

**Opties**

- > **[Opties]** → **Volume**: Het debiet van de leiding wordt direct berekend (na de meting is de optie niet meer beschikbaar).
- > **[Opties]** → **Manometer**: De meetwaarden worden in een analoge weergave getoond.



- > **[Opties]** → **Fabrieksinstellingen**: Instellingen worden teruggezet op de fabrieksinstellingen.
- > **[Opties]** → **Grafiek totaalverloop**: De meetwaarden over de hele meettijd worden weergegeven in een lijnendiagram.

## 6.2.5. Vloeibaar gas (TRF)

### OPGELET

#### Beschadiging van het instrument door te hoge druk vermijden!

- > De beproevingsdruk van 1,2 bar mag niet worden overschreden.

**i** Leidingen voor vloeibaar gas moeten vóór het aanbrengen van de corrosiebescherming, vóór het bepleisteren of op een andere manier afdekken en vóór de ingebruikname (vulling) van een tank voor vloeibaar gas aan een druktest (drukbeproeving) en een dichtheidstest worden onderworpen. Het moet geattesteerd worden dat de leidingen volgens de voorschriften zijn aangelegd.

Er kunnen 3 verschillende beproevingstypen worden geselecteerd:

- Druktest (drukbeproeving)  
Bij de druktest (drukbeproeving) worden de leidingen voor vloeibaar gas getest met een hogere druk dan de normale procesdruk. Zodoende wordt het materiaal blootgesteld aan een hogere belasting. De druktest (drukbeproeving) brengt zwakke punten aan het licht en maakt eventuele materiaalfouten herkenbaar.

Ingebouwde drukregelapparatuur en gasmeters moeten vóór de druktest (drukbeproeving) gedemonteerd worden. De druktest (drukbeproeving) wordt uitgevoerd vóór de ingebruikname.

De druktest van buisleidingen voor vloeibaar gas moet worden uitgevoerd met lucht of stikstof, en delen van de uitrusting moeten daarbij worden betrokken. Hij kan echter ook met water als testmedium worden uitgevoerd. Volgens TRF (Duitsland) moet de druk bij de drukbeproeving het 1,1-voudige van de toegelaten druk (wordt bepaald door de reactiedruk van de veiligheidsafsluitklep), maar minstens 1 bar bedragen. Een drukval is na afloop van de stabilisatie- en meettijd niet toegelaten.

- **Dichtheidstest**  
De dichtheidstest (met lucht of inert gas, bijv. CO<sub>2</sub> of N<sub>2</sub>) wordt vlak voor de ingebruikname uitgevoerd. Hij dient voor de dichtheidsbeproeving (materiaalbeproeving) van nieuw gelegde of gesaneerde leidingen. De test omvat alle buisleidingen tot aan de gesloten aansluitarmaturen van de gastoestellen. Vlak voor de ingebruikname en na de drukbeproeving moeten alle buisleidingen tot aan de insteletelementen van de toestellen met een overdruk van 100 mbar (TRF, Duitsland) met lucht op dichtheid getest worden.
- **Terugkerende test PS >0,5 bar**  
Buisleidingen met PS >0,5 bar moeten om de 10 jaar aan een druktest (drukbeproeving) worden onderworpen. Bovendien moeten buisleidingen met DN > 25 om de 2 jaar worden onderworpen aan een dichtheidstest onder operationele omstandigheden.
- **Terugkerende test PS ≤0,5 bar**  
Buisleidingen met PS ≤0,5 bar moeten om de 10 jaar aan een dichtheidstest worden onderworpen.

### 6.2.5.1. Druktest (drukbeproeving)

#### Functie oproepen:


>  → **Metingen** → **[OK]** → **Vloeibaar gas (TRF)** → **Druktest** → **[OK]**.

#### Parameters instellen

Parameter	Uitleg
Stabilisatietijd	Stabilisatietijd instellen  Volgens TRF 2012 is een stabilisatietijd van 10 min voorgeschreven.
Meetduur	Meetduur instellen  Volgens TRF 2012 is een meetduur van 10 min voorgeschreven.
Beproevingdruk (gewenst)	Beproevingdruk instellen  Volgens TRF 2012 is een beproevingsdruk van 1000 mbar voorgeschreven.

1. Waarden wijzigen: **[Wijzigen]**.
2. Waarden invoeren: **[▲]**, **[▼]** en gedeeltelijk **[◀]**, **[▶]** → **[OK]**.

**Druktest (drukbeproeving) uitvoeren**

1. Beproeingsdruk (gewenst) handmatig met de testpomp of een compressor aan de daartoe voorziene aansluiting opbouwen.
2. Meting starten: .
  - Nullen start (5 sec.)
  - Optie
    - > Stabilisatietijd voortijdig beëindigen: **[Verder]**
    - > Meetduur voortijdig beëindigen: **[Verder]**
    - Meting wordt geannuleerd.
  - Druktest (drukbeproeving) beëindigd.
3. Meetresultaat beoordelen: **[▲]**, **[▼]** → **[OK]**.
  - Meetresultaat wordt getoond
4. Meetresultaat opslaan: **[Opslaan]**.


**Opties**

- > **[Opties]** → **Volume**: Het debiet van de leiding wordt direct berekend (na de meting is de optie niet meer beschikbaar).
- > **[Opties]** → **Manometer**: De meetwaarden worden in een analoge weergave getoond.
- > **[Opties]** → **Fabrieksinstellingen**: Instellingen worden teruggezet op de fabrieksinstellingen.
- > **[Opties]** → **Grafiek totaalverloop**: De meetwaarden over de hele meettijd worden weergegeven in een lijnendiagram.

**6.2.5.2.****Dichtheidstest**


Vlak voor de ingebruikname en na de drukbeproeving moeten alle buisleidingen tot aan de gesloten aansluitarmaturen van de gastoestellen met een overdruk van 150 mbar (TRF 2012) met lucht op dichtheid getest worden. De buisleidingen gelden als dicht, als na het temperatuurevenwicht de beproevingsdruk tijdens de daarop volgende testduur van 10 minuten niet daalt.

**Functie oproepen:**

- >  → **Metingen** → **[OK]** → **Vloeibaar gas (TRF)** → **Dichtheidstest** → **[OK]**.

**Parameters instellen**

Parameter	Uitleg
Stabilisatietijd	Stabilisatietijd instellen

Parameter	Uitleg
Meetduur	Meetduur instellen  Volgens TRF 2012 is een meetduur van 10 min voorgeschreven.
Beproevingdruk (gewenst)	Beproevingdruk instellen  Volgens TRF 2012 bedraagt de beproevingsdruk 150 mbar.

1. Waarden wijzigen: **[Wijzigen]**.
2. Waarden invoeren: **[▲], [▼]** en gedeeltelijk **[◀], [▶]** → **[OK]**.

### Dichtheidscontrole uitvoeren

1. Meting starten: **[▶]**.
  - Beproevingdruk (gewenst) wordt door het instrument automatisch opgebouwd.
  - Nullen start (5sec.)
    - Optie
      - > Stabilisatietijd voortijdig beëindigen: **[Verder]**
      - > Meetduur voortijdig beëindigen: **[Verder]**
    - Meting wordt geannuleerd.
  - Druktest (drukbeproeving) beëindigd.
2. Meetresultaat beoordelen: **[▲], [▼]** → **[OK]**.
  - Meetresultaat wordt getoond
3. Meetresultaat opslaan: **[Opslaan]**.


### Opties

- > **[Opties]** → **Volume**: Het debiet van de leiding wordt direct berekend (na de meting is de optie niet meer beschikbaar).
- > **[Opties]** → **Manometer**: De meetwaarden worden in een analoge weergave getoond.
- > **[Opties]** → **Fabrieksinstellingen**: Instellingen worden teruggezet op de fabrieksinstellingen.
- > **[Opties]** → **Grafiek totaalverloop**: De meetwaarden over de hele meettijd worden weergegeven in een lijendiagram.

### 6.2.5.3. Terugkerende test PS>0,5 bar

Doel van deze test is om op het moment van de test zelf vast te stellen of de leiding zich voor de voorziene bedrijfswijze in een reglementaire toestand bevindt, en tot aan de volgende test zal voldoen aan de eisen.

#### Functie oproepen:

>  → **Metingen** → **[OK]** → **Vloeibaar gas (TRF)** → **Terugkerende test PS>0,5bar** of **Terugkerende test PS<=0,5bar** → **[OK]**.

#### Parameters instellen

Parameter	Uitleg
Stabilisatietijd	Stabilisatietijd instellen
Meetduur	Meetduur instellen
	 Volgens TRF 2012 is een meetduur van 10min voorgeschreven.
Beproevingdruk (gewenst)	Beproevingdruk instellen
	 Volgens TRF 2012 bedraagt de beproevingsdruk 150 mbar.

1. Waarden wijzigen: **[Wijzigen]**.
2. Waarden invoeren: **[▲]**, **[▼]** en gedeeltelijk **[◀]**, **[▶]** → **[OK]**.

#### **Terugkerende test (PS > 0,5 bar) uitvoeren**

1. Beproevingdruk (gewenst) handmatig met de testpomp of een compressor aan de daartoe voorziene aansluiting opbouwen.
2. Meting starten: **[▶]**.
  - Nullen start (5 s)
  - Optie
    - > Stabilisatietijd voortijdig beëindigen: **[Verder]**
    - > Meetduur voortijdig beëindigen: **[Verder]**
    - Meting wordt geannuleerd.
  - Druktest (drukbeproeving) beëindigd.
3. Meetresultaat beoordelen: **[▲]**, **[▼]** → **[OK]**.
  - Meetresultaat wordt getoond
4. Meetresultaat opslaan: **[Opslaan]**.

### Opties

- > **[Opties]** → **Grafiek tonen**: Een deel van de meetwaarden uit het verleden wordt weergegeven in een lijnendiagram (zoomfunctie beschikbaar **[▲]**, **[▼]**).
- > **[Opties]** → **Manometer**: De meetwaarden worden in een analoge weergave getoond.
- > **[Opties]** → **Fabrieksinstellingen**: Instellingen worden teruggezet op de fabrieksinstellingen.
- > **[Opties]** → **Grafiek totaalverloop**: De meetwaarden over de hele meettijd worden weergegeven in een lijnendiagram.

#### 6.2.5.4. Terugkerende test PS < 0,5 bar

Doel van deze test is om op het moment van de test zelf vast te stellen of de leiding zich voor de voorziene bedrijfswijze in een reglementaire toestand bevindt, en tot aan de volgende test zal voldoen aan de eisen.

#### Functie oproepen:

- > **[ ]** → **Metingen** → **[OK]** → **Vloeibaar gas (TRF)** → **Terugkerende test PS < 0,5 bar**.

#### Parameters instellen

Parameter	Uitleg
Stabilisatietijd	Stabilisatietijd instellen
Meetduur	Meetduur instellen  <b>i</b> Volgens DVGW TRF 2012 en ÖVGW G2/2 is een meetduur van 10 min voorgeschreven.
Beproevingdruk (gewenst)	Beproevingdruk instellen  <b>i</b> Volgens DVGW TRF 2012 en ÖVGW G2/2 bedraagt de beproevingsdruk 150 mbar.

1. Waarden wijzigen: **[Wijzigen]**.
2. Waarden invoeren: **[▲]**, **[▼]** en gedeeltelijk **[◀]**, **[▶]** → **[OK]**.

### Terugkerende test (PS < 0,5 bar) uitvoeren

1. Meting starten: [▶].
  - Beproevingdruk (gewenst) wordt door het instrument automatisch opgebouwd.
  - Nullen start (5 s).
    - Optie
      - > Stabilisatietijd voortijdig beëindigen: [Verder].
      - > Meetduur voortijdig beëindigen: [Verder].
    - Meting wordt geannuleerd.
  - Druktest (drukbeproeving) beëindigd.
2. Meetresultaat beoordelen: [▲], [▼] → [OK].
  - Meetresultaat wordt getoond.
3. Meetresultaat opslaan: [Opslaan].
  - > [Opties] → **Grafiek tonen**: Een deel van de meetwaarden uit het verleden wordt weergegeven in een lijnendiagram (zoomfunctie beschikbaar [▲], [▼]).
  - > [Opties] → **Manometer**: De meetwaarden worden in een analoge weergave getoond.
  - > [Opties] → **Fabrieksinstellingen**: Instellingen worden teruggezet op de fabrieksinstellingen.
  - > [Opties] → **Grafiek totaalverloop**: De meetwaarden over de hele meettijd worden weergegeven in een lijnendiagram.

## 6.2.6. Drinkwater (ZVSHK informatieblad conf. DIN EN 806-4)

De drinkwaterleidingen worden vóór de ingebruikname met lucht/inert gas of water op dichtheid getest. In elk geval is het niet alleen om hygiënische redenen van voordeel als de leidingen tot kort voor de ingebruikname droog blijven, en niet worden onderworpen aan een dichtheidstest met water. Ook om bij metalen materialen aantasting door corrosie te vermijden valt een drukbeproeving met lucht aan te bevelen.

Er kunnen 2 verschillende beproevingstypen worden geselecteerd:

- Test met lucht
  - De dichtheidstest moet met lucht worden uitgevoerd als:
    - na de dichtheidstest een langere stilstandtijd volgt, om een mogelijke groei van bacteriën uit te sluiten.
    - het leidingstelsel na de dichtheidstest niet volledig gevuld kan blijven (bijv. vorstperiode).
    - de corrosiebestendigheid van een materiaal van een deels leeggemaakte leiding gevaar loopt.


- In gebouwen met verhoogde hygiënische eisen (bijv. ziekenhuizen) kan het gebruik van inerte gassen noodzakelijk worden om condensatie van de luchtvochtigheid in de buisleiding uit te sluiten.
- Test met water  
De dichtheidstest met water mag alleen worden toegepast, als die plaatsvindt vlak voor de ingebruikname van een drinkwaterinstallatie. Er zijn volgens ZVSHK informatieblad conform DIN EN 806-4 drie verschillende testmethodes. Deze zijn afhankelijk van de verschillende eigenschappen van de materialen.  
De dichtheidstest met water kan alleen worden uitgevoerd als:
  - vanaf het moment van de dichtheidstest tot aan de ingebruikname van de drinkwaterinstallatie het water regelmatig (uiterlijk na 7 dagen) wordt ververs.
  - gegarandeerd is, dat de wateraansluiting van het huis of het gebouw is vrijgegeven voor aansluiting en bedrijf.
  - het leidingstelsel hygiënisch foutloos wordt gevuld.
  - de installatie vanaf de dichtheidstest tot aan de ingebruikname volledig gevuld blijft (geen gedeeltelijke vulling!).

### 6.2.6.1. Test met lucht – dichtheidstest

#### Functie oproepen:

>  → **Metingen** → **[OK]** → **Drinkwater** → **Test met lucht** → **Dichtheidstest** → **[OK]**.

#### Parameters instellen

Parameter	Uitleg
Volume	Volume instellen   Het debiet van de leiding kan ook direct worden gemeten, zie <b>[Opties]</b> → <b>Volume</b>
Stabilisatietijd	Stabilisatietijd instellen



Parameter	Uitleg
Meetduur	<p>Meetduur instellen</p> <p><b>i</b> Volgens DIN EN 806-4 bedraagt de testduur min. 120 min na een redelijke stabilisatietijd en een leidingdebiet &lt; 100 l. Voor elke verdere 100 l wordt de meetduur met 20 min verlengd.</p>
Beproeingsdruk (gewenst)	<p>Beproeingsdruk instellen</p> <p><b>i</b> Volgens DIN EN 806-4 bedraagt de beproevingsdruk 150 mbar.</p>

### Dichtheidscontrole uitvoeren

1. Meting starten: [▶].
  - Nullen start (5 sec.)
  - Beproeingsdruk (gewenst) wordt door het instrument automatisch opgebouwd.
    - Optie
      - > Stabilisatietijd voortijdig beëindigen: [Verder]
      - > Meetduur voortijdig beëindigen: [Verder]
  - Dichtheidstest beëindigd.
2. Meetresultaat beoordelen: [▲], [▼] → [OK].
  - Meetresultaat wordt getoond
3. Meetresultaat opslaan: [Opslaan].

### Opties

- > [Opties] → **Grafiek tonen**: Een deel van de meetwaarden uit het verleden wordt weergegeven in een lijnendiagram (zoomfunctie beschikbaar [▲], [▼]).
- > [Opties] → **Volume**: Het debiet van de leiding wordt direct berekend (na de meting is deze optie niet meer beschikbaar).
- > [Opties] → **Manometer**: De meetwaarden worden in een analoge weergave getoond.
- > [Opties] → **Fabrieksinstellingen**: Instellingen worden teruggezet op de fabrieksinstellingen.
- > [Opties] → **Grafiek totaalverloop**: De meetwaarden over de hele meettijd worden weergegeven in een lijnendiagram.

### 6.2.6.2. Test met lucht – belastingstest


Om te garanderen dat de voorziene beproevingsdruk van het leidingstelsel niet wordt overschreden, wordt de belastingstest uitgevoerd. De belastingstest wordt uitgevoerd met een maximale beproevingsdruk van 3 bar. Na opbouwen van de beproevingsdruk bedraagt de testduur 10 min.

#### OPGELET



#### Beschadiging van het instrument door te hoge druk vermijden!

- > Bij controles met een beproevingsdruk > 1 bar moet de hogedruksonde (art.-nr. 0638 1748) worden gebruikt.

#### Functie oproepen:

- >  → **Metingen** → **[OK]** → **Drinkwater** → **Test met lucht** → **Belasting controle** → **[OK]**.

#### Parameters instellen

Parameter	Uitleg
Stabilisatietijd	Stabilisatietijd instellen
Meetduur	Meetduur instellen   Volgens DIN EN 806-4 bedraagt de testduur 10 min.
Nominale diameter	Nominale diameter kiezen
Beproevingsdruk (gewenst)	Beproevingsdruk instellen   Volgens DIN EN 806-4 bedraagt de testdruk bij leidingen DN 50 3 bar, bij leidingen DN 50-100 1 bar.

1. Waarden wijzigen: **[Wijzigen]**.
2. Waarden invoeren: **[▲]**, **[▼]** en gedeeltelijk **[◀]**, **[▶]** → **[OK]**.

#### Belastingstest uitvoeren

1. Beproevingsdruk (gewenst) handmatig opbouwen met bijv. een testpomp of een compressor.
2. Meting starten: **[▶]**.
  - Nullen start (5sec.)
  - Optie

- > Stabilisatietijd voortijdig beëindigen: **[Verder]**
- > Meetduur voortijdig beëindigen: **[Verder]**
- Belastingstest beëindigd.
- 3. Meetresultaat beoordelen: **[▲], [▼] → [OK]**.
- Meetresultaat wordt getoond
- 4. Meetresultaat opslaan: **[Opslaan]**.

### Opties

- > **[Opties]** → **Grafiek tonen**: Een deel van de meetwaarden uit het verleden wordt weergegeven in een lijnendiagram (zoomfunctie beschikbaar **[▲], [▼]**).
- > **[Opties]** → **Manometer**: De meetwaarden worden in een analoge weergave getoond.
- > **[Opties]** → **Fabrieksinstellingen**: Instellingen worden teruggezet op de fabrieksinstellingen.
- > **[Opties]** → **Grafiek totaalverloop**: De meetwaarden over de hele meettijd worden weergegeven in een lijnendiagram.

### 6.2.6.3.

#### Test met water



Voor deze test is een hogedruksonde vereist.

#### Functie oproepen:

- > **[Metingen]** → **Metingen** → **[OK]** → **Drinkwater** → **Test met water** → **[OK]**.

#### Parameters instellen

Parameter	Uitleg
Materiaal van de leiding	Materiaal van de leiding selecteren
Persaansluiting	inschakelen/uitschakelen
Stabilisatietijd	Stabilisatietijd instellen  <b>i</b> Volgens ZVSHK informatieblad conform DIN EN 806-4 is een stabilisatietijd van 30 min voorgeschreven, als er een aanzienlijk verschil bestaat tussen omgevings- en watertemperatuur.
Meetduur	Meetduur instellen

Parameter	Uitleg
Beproevingdruk (gewenst)	<p>Beproevingdruk instellen</p> <p><b>i</b> Volgens ZVSHK informatieblad conform DIN EN 806-4 worden de volgende tijden en drukken voorgeschreven:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Testen van persaansluitingen: Druk max. 6 bar, testduur 15 min</li> <li>• Testen van metalen, meerlaagse composiet- en PVC-leidingen: Druk max. 11 bar, testduur 30 min</li> <li>• Testen van PP-, PE-, PE-X, PB-leidingen en gecombineerde installaties van metalen en meerlaagse composiet-leidingen: <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Druk 11 bar, testduur 30 min</li> <li>◦ Druk verlagen tot 5,5 bar (water uit systeem aflaten), verdere testduur van 120 minuten.</li> </ul> </li> </ul>

1. Waarden wijzigen: **[Wijzigen]**.
2. Waarden invoeren: **[▲], [▼]** en gedeeltelijk **[◀], [▶]** → **[OK]**.

### Test uitvoeren

**i** Om het indringen van vocht in het instrument te vermijden moeten droge slangen worden ingezet.

- Beproevingdruk (gewenst) moet handmatig worden opgebouwd.
- 1. Meting starten: **[▶]**.
- Nullen start (5 sec.)  
Optie
  - > Stabilisatietijd voortijdig beëindigen: **[Verder]**
  - > Meetduur voortijdig beëindigen: **[Verder]**
- Meting wordt geannuleerd.
- Test persaansluiting beëindigd: **[Verder]**.

2. Drukbeproeving starten: **[Verder]**
  - Nullen start (5 sec.)
    - Optie
      - > Stabilisatietijd voortijdig beëindigen: **[Verder]**
      - > Meetduur voortijdig beëindigen: **[Verder]**
        - Meting wordt geannuleerd.
  - Drukbeproeving beëindigd.
3. Meetresultaat beoordelen: **[▲], [▼] → [OK]**.
  - Meetresultaat wordt getoond
4. Meetresultaat opslaan: **[Opslaan]**.

### Opties

- > **[Opties]** → **Grafiek tonen**: Een deel van de meetwaarden uit het verleden wordt weergegeven in een lijnendiagram (zoomfunctie beschikbaar **[▲], [▼]**).
- > **[Opties]** → **Manometer**: De meetwaarden worden in een analoge weergave getoond.
- > **[Opties]** → **Fabrieksinstellingen**: Instellingen worden teruggezet op de fabrieksinstellingen.
- > **[Opties]** → **Grafiek totaalverloop**: De meetwaarden over de hele meettijd worden weergegeven in een lijnendiagram.

## 6.2.7. Afvalwater (DIN EN 1610) met lucht

### Functie oproepen:




- >  → **Metingen** → **[OK]** → **Afvalwater** → **[OK]**.

### Parameters instellen

Parameter	Uitleg
Testmethode	Testmethode selecteren
Materiaal van de leiding	Ruw materiaal selecteren
Nominale diameter	Nominale diameter selecteren
Stabilisatietijd	Stabilisatietijd instellen
Meetduur	Meetduur instellen
Beproeingsdruk (gewenst)	Beproeingsdruk instellen

1. Waarden wijzigen: **[Wijzigen]**.
2. Waarden invoeren: **[▲], [▼]** en gedeeltelijk **[◀], [▶]** → **[OK]**.

### Dichtheidscontrole uitvoeren

1. Meting starten: [].
  - Nullen start (5sec.)
  - Beproevingdruk (gewenst) wordt door het instrument automatisch opgebouwdOptie
  - > Stabilisatietijd voortijdig beëindigen: **[Verder]**
  - > Meetduur voortijdig beëindigen: **[Verder]**
  - Meting wordt geannuleerd.
- Dichtheidstest beëindigd.
2. Meetresultaat beoordelen: [, ] → **[OK]**.
  - Meetresultaat wordt getoond
3. Meetresultaat opslaan: **[Opslaan]**.

### Opties


- > **[Opties]** → **Grafiek tonen**: Een deel van de meetwaarden uit het verleden wordt weergegeven in een lijnendiagram (zoomfunctie beschikbaar [, ]).
- > **[Opties]** → **Manometer**: De meetwaarden worden in een analoge weergave getoond.
- > **[Opties]** → **Fabrieksinstellingen**: Instellingen worden teruggezet op de fabrieksinstellingen.
- > **[Opties]** → **Grafiek totaalverloop**: De meetwaarden over de hele meettijd worden weergegeven in een lijnendiagram.

## 6.2.8. Programma's



### 6.2.8.1. Spotmeting

Dit programma is voorgedefinieerd om een spotmeting van druk en temperatuur uit te voeren. De huidige drukwaarden (**Druk**, →○ **Druk**, **Versch. druk ΔP**) en temperatuurwaarden (**Temp T1 (ext.)**, **Temp T2 (ext.)** en **Versch. temp. (ext)**) worden weergegeven.

#### Functie oproepen:

- > [] → **Metingen** → **[OK]** → **Programma's** → **Spotmeting** → **[OK]** → **Activeren**.
  - Huidige meetwaarden worden weergegeven
  - Nullen start (5sec.)
- Optie

Spotmeting	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>[Wijzigen]</b>.</li> <li>2. Programmnaam wijzigen: → <b>[Wijzigen]</b> → <b>[▲]</b>, <b>[▼]</b> en gedeeltelijk <b>[◀]</b>, <b>[▶]</b> → <b>[OK]</b>.</li> <li>3. Wijzigingen opslaan: <b>[Gereed]</b></li> </ol>
Meetwaarde volgorde instellen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Programma kiezen: <b>[▲]</b>, <b>[▼]</b> → <b>[Wijzigen]</b>.</li> <li>2. <b>Meetwaarde volgorde instellen</b> kiezen: <b>[▼]</b> → <b>[Wijzigen]</b>.</li> <li>3. Meetgrootheid kiezen: <b>[▲]</b>, <b>[▼]</b> → <b>[+]</b> (ingeschakeld), <b>[x]</b> (uitgeschakeld)</li> <li>4. Wijzigingen opslaan: <b>[Gereed]</b></li> </ol>

1. Meting starten: .
  - > Meetduur voortijdig beëindigen: 
  - Meting wordt geannuleerd.
2. Meetresultaat opslaan: **[OK]**.

### Opties

- > **[Opties]** → **Grafiek tonen**: Een deel van de meetwaarden uit het verleden wordt weergegeven in een lijnendiagram (zoomfunctie beschikbaar **[▲]**, **[▼]**).
- > **[Opties]** → **Grafiek instellen**: De weer te geven grootheden (max. 4) kunnen getoond  of onderdrukt  worden.
- > **[Opties]** → **Aantal regels**: Aantal weergegeven meetwaarden per displaypagina wijzigen.
- > **[Opties]** → **Manometer**: De meetwaarden worden in een analoge weergave getoond.
- > **[Opties]** → **Meetwaarde volgorde instellen**: (functie is tijdens een meting niet beschikbaar): het menu Meetwaardeweergave wordt geopend. Er kunnen maximaal 8 meetgrootheden geselecteerd worden.
- > **[Opties]** → **Meetwaardenweergave sorteren**: (functie is tijdens een meting niet beschikbaar): De volgorde van de meetwaardenweergave kan worden gewijzigd.
- > **[Opties]** → **Opmerking**: Er kan klantspecifieke informatie worden gearchiveerd.

### 6.2.8.2. Programma's 2-5

Vier meetprogramma's voor verschillende meettypen kunnen geconfigureerd en geactiveerd worden. De meetprogramma's dienen voor het opslaan en weergeven van meetprocessen. Meetwaarden van een meetprogramma worden na einde van het meten automatisch opgeslagen in een protocol.

Er kan telkens maar één programma in het instrument geactiveerd worden.

Functie oproepen:

>  → **Metingen** → **[OK]** → **Programma's** → **[OK]**.

### Programma selecteren en instellen:

> Programma selecteren en instellen en vervolgens met **[Gereed]** bevestigen.

Instelmogelijkheden:

Parameter	Functie
Programma	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Programma kiezen: <b>[▲]</b>, <b>[▼]</b> → <b>[Wijzigen]</b>.</li> <li>2. Programmamaam wijzigen: → <b>[Wijzigen]</b> → <b>[▲]</b>, <b>[▼]</b> en gedeeltelijk <b>[◀]</b>, <b>[▶]</b> → <b>[OK]</b>.</li> <li>3. Wijzigingen opslaan: <b>[Gereed]</b></li> </ol>
Meetwaarde volgorde instellen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Programma kiezen: <b>[▲]</b>, <b>[▼]</b> → <b>[Wijzigen]</b>.</li> <li>2. <b>Meetwaarde volgorde instellen</b> kiezen: <b>[▼]</b> → <b>[Wijzigen]</b>.</li> <li>3. Meetgrootheid kiezen: <b>[▲]</b>, <b>[▼]</b> → <b>[+]</b> (ingeschakeld), <b>[⊗]</b> (uitgeschakeld), zie tabel hieronder</li> <li>4. Wijzigingen opslaan: <b>[Gereed]</b></li> </ol>
Meettijd	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Programma kiezen: <b>[▲]</b>, <b>[▼]</b> → <b>[Wijzigen]</b>.</li> <li>2. <b>Gastijd</b> kiezen: <b>[▼]</b> → <b>[Wijzigen]</b>.</li> <li>3. Waarden invoeren: <b>[▲]</b>, <b>[▼]</b> en gedeeltelijk <b>[◀]</b>, <b>[▶]</b> → <b>[OK]</b>.</li> <li>4. Wijzigingen opslaan: <b>[OK]</b>.</li> </ol>
Meetfrequentie:	<p>De meetfrequentie is de opslagcyclus van de gemiddelde waarden. Hij is programmeerbaar in eenheden van seconden en minuten, waarbij de kleinst mogelijke meetfrequentie afhankelijk is het aantal en type van de aangesloten sonden.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Programma kiezen: <b>[▲]</b>, <b>[▼]</b> → <b>[Wijzigen]</b>.</li> <li>2. <b>Meetfrequentie</b> kiezen: <b>[▼]</b>, <b>[▶]</b> → <b>[Wijzigen]</b>.</li> <li>3. Waarden invoeren: <b>[▲]</b>, <b>[▼]</b> en gedeeltelijk <b>[◀]</b>, <b>[▶]</b> → <b>[OK]</b>.</li> <li>4. Wijzigingen opslaan: <b>[OK]</b>.</li> </ol>



Parameter	Functie
Stabilisatietijd	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Programma kiezen: [▲], [▼] → [Wijzigen].</li> <li>2. Meetfrequentie kiezen: [▼], [▶] → [Wijzigen].</li> <li>3. Waarden invoeren: [▲], [▼] en gedeeltelijk [◀], [▶] → [OK].</li> <li>4. Wijzigingen opslaan: [OK].</li> </ol>

#### Selecteerbare meetgrootheid

Meetgrootheid	Beschrijving
<b>Druk</b>	Huidige druk aan drukaansluiting ○→
<b>Startdruk</b>	Startdruk aan drukaansluiting ○→
<b>Einddruk</b>	Einddruk aan drukaansluiting ○→
<b>Versch. druk ΔP</b>	Vershil tussen startdruk en huidige druk aan drukaansluiting ○→
→○ <b>druk</b>	Huidige druk aan drukaansluiting →○
→○ <b>Druk</b> ↔ <b>Druk</b>	Verschil druk tussen de twee drukaansluitingen van het instrument
<b>Druk P1 (ext.)</b>	Huidige druk van de hogedruksonde aan voelerbus P1
<b>Druk P2 (ext.)</b>	Huidige druk van de hogedruksonde aan voelerbus P2
<b>Startdruk (ext.)</b>	Startdruk van de hogedruksonde (P1 of P2)
<b>Einddruk (ext.)</b>	Einddruk van de hogedruksonde (P1 of P2)
<b>Versch. druk (ext.)</b>	Vershil tussen startdruk en huidige druk van de hogedruksonde
<b>P1(ext.)</b> ↔ <b>P2(ext.)</b>	Verschil druk tussen huidige druk aan voelerbus P1 en P2
<b>Temp T1 (ext.)</b>	Huidige temperatuur aan voelerbus T1
<b>Temp T2 (ext.)</b>	Huidige temperatuur aan voelerbus T2
<b>Starttemp. (ext.)</b>	Starttemperatuur aan T1 of T2
<b>Eindtemp. (ext.)</b>	Eindtemperatuur aan T1 of T2
<b>Versch. temp. (ext.)</b>	Vershil tussen starttemperatuur en huidige temperatuur aan T1 of T2
<b>T1(ext.)</b> ↔ <b>T2(ext.)</b>	Verschiltemperatuur tussen huidige temperatuur aan voelerbus T1 en T2

Meetgrootheid	Beschrijving
<b>Debiet</b>	Lekhoeveelheid berekend via de debietsensor
<b>Beproevingdruk (gewenst)</b>	Gewenste beproevingsdruk
<b>Versch. druk <math>\Delta p</math> max</b>	Maximaal toegelaten verschuldruk
<b>Versch. temp. <math>\Delta T</math> max</b>	Maximaal toegelaten verschiltemperatuur
<b>Test resultaat</b>	Evaluatiemogelijkheid van het testresultaat: <b>In orde</b> <b>Niet getest</b> <b>Niet in orde</b>

### Programma inschakelen:

- > Programma kiezen: [**▲**], [**▼**] → [**Inschakelen**] resp. [**Uitschakelen**].
- Bij activering van een programma: Het programma wordt geactiveerd en het bij het gekozen programma passende indicatie van de meetwaarde wordt geopend.  
Nullen start (5 s)


- i** Nadat het meetprogramma geactiveerd werd, bestaat de mogelijkheid om de parameters **Beproevingdruk (gewenst)**, **Versch. druk  $\Delta p$  max**, **Versch. temp.  $\Delta T$  max** en **Test resultaat** te wijzigen.
1. Parameter selecteren.
  2. [**Opties**] → [**Wijzigen**] → [**OK**].
  3. Waarden invoeren: [**▲**], [**▼**] en gedeeltelijk [**◀**], [**▶**] → [**OK**].

### Programma starten:

1. Meting starten: [].

Als een beproevingsdruk (gewenst) werd ingesteld, dan kan de druk automatisch door het instrument worden opgebouwd (maximaal 300 mbar). De handelingsstappen uitvoeren aan de hand van de instructies op het display en telkens met [**OK**] bevestigen.

Als de ingestelde beproevingsdruk (gewenst) groter is dan 300 mbar, dan moet de beproevingsdruk handmatig worden opgebouwd.

- Optie
- > Stabilisatietijd voortijdig beëindigen: **[Verder]**
  - > Meetduur voortijdig beëindigen: 
  - Meting wordt geannuleerd.
2. Meetresultaat opslaan: **[OK]**.

### Opties

- > **[Opties]** → **Grafiek tonen**: Een deel van de meetwaarden uit het verleden wordt weergegeven in een lijnendiagram (zoomfunctie beschikbaar **[▲]**, **[▼]**).
- > **[Opties]** → **Grafiek instellen**: De weer te geven grootheden (max. 4) kunnen getoond () of onderdrukt () worden.
- > **[Opties]** → **Aantal regels**: Aantal weergegeven meetwaarden per displaypagina wijzigen.
- > **[Opties]** → **Manometer**: De meetwaarden worden in een analoge weergave getoond.
- > **[Opties]** → **Meetwaarde volgorde instellen**: (functie is tijdens een meting niet beschikbaar): het menu Meetwaardeweergave wordt geopend. Er kunnen maximaal 8 meetgrootheden geselecteerd worden.
- > **[Opties]** → **Grafiek totaalverloop**: De meetwaarden over de hele meettijd worden weergegeven in een lijnendiagram.

## 6.2.9. Regelaartest

Er kunnen 4 verschillende beproevingstypen worden geselecteerd:

Beproevingstype	Uitleg
Statische druk	De meting van de statische druk maakt het mogelijk om fouten aan de drukverminderaar (regelaar) en aan de afsluitklep (kogelkraan) vóór de gebruiker te herkennen.
Dynamische druk	De meting van de dynamische druk maakt het mogelijk om fouten aan de drukverminderaar (regelaar) te herkennen.
Reactiedruk veiligheidsafsluitklep	Deze meting maakt het mogelijk om te zeggen of de reactiedruk van de veiligheidsafsluitklep correct is ingesteld.

Beproevingstype	Uitleg
Reactiedruk veiligheidsafblaasklep	Deze meting maakt het mogelijk om te zeggen of de reactiedruk van de veiligheidsafblaasklep correct is ingesteld.

### 6.2.9.1. Statische druk

De meting van de statische druk maakt het mogelijk om fouten aan de drukverminderaar (regelaar) en aan de afsluitklep (kogelkraan) vóór de gebruiker te herkennen. Daarbij moet men ervoor zorgen dat de klep vóór de regelaar geopend en de klep vóór de gebruiker gesloten is.

Overzicht van de resultaten en interpretatie daarvan:

Beschrijving	Uitleg
Druk neemt toe	Regelaar ondicht
Druk daalt en stijgt dan weer	Kogelkraan na regelaar ondicht
Druk is constant	Kogelkraan en regelaar OK

#### Functie oproepen:

>  → **Metingen** → **[OK]** → **Controletest** → **[OK]**.

1. **Statische druk** selecteren. **[▲]**, **[▼]** → **[OK]**.

- Meting wordt gestart.

De volgende waarden worden weergegeven:

Parameter	Uitleg
Druk	Momenteel heersende druk
Startdruk	Druk bij het begin van de meting
$\Delta p$	Drukverschil van startdruk en huidige druk
Min	Laagste druk tijdens de huidige meting
Max	Hoogste druk tijdens de huidige meting


2. Meting beëindigen: **[■]**.

3. Meetresultaat opslaan: **[Opslaan]**.

**Opties**

- > **[Opties]** → **Grafiek tonen**: De meetwaarden worden in een lijnendiagram weergegeven.
- > **[Opties]** → **Manometer**: De meetwaarden worden in een analoge weergave getoond.

**6.2.9.2. Dynamische druk****Functie oproepen:**

- >  → **Metingen** → **[OK]** → **Controletest** → **[OK]**.
- 1. **Dynamische druk** selecteren. **[▲]**, **[▼]** → **[OK]**.
- Meting wordt gestart.

De volgende waarden worden weergegeven:

Parameter	Uitleg
Druk	Momenteel heersende druk
Min	Laagste druk tijdens de huidige meting
Max	Hoogste druk tijdens de huidige meting

- 2. Meting beëindigen: **[■]**.
- 3. Meetresultaat opslaan: **[Opslaan]**.

**Opties**

- > **[Opties]** → **Grafiek tonen**: Een deel van de meetwaarden uit het verleden wordt weergegeven in een lijnendiagram (zoomfunctie beschikbaar **[▲]**, **[▼]**).
- > **[Opties]** → **Manometer**: De meetwaarden worden in een analoge weergave getoond.
- > **[Opties]** → **Grafiek totaalverloop**: De meetwaarden over de hele meettijd worden weergegeven in een lijnendiagram.

**6.2.9.3. Reactiedruk veiligheidsafsluitklep**

Voor de meting moet men ervoor zorgen dat de klep vóór de veiligheidsafsluitklep geopend, en de klep vóór de gebruiker gesloten is. De druk na de regelaar (secundaire zijde) in de gasleiding moet verhoogd worden. Als de reactiedruk wordt overschreden, wordt de veiligheidsafsluitklep geactiveerd, wat herkenbaar is door een klikken, en de gastoevoer wordt aan de primaire zijde geblokkeerd. De op het moment van het klikken heersende druk (secundaire zijde) is de reactiedruk van de veiligheidsafsluitklep.



De blokkering van de veiligheidsafsluitklep moet dan weer handmatig worden losgezet.

### Functie oproepen:

> → **Metingen** → **[OK]** → **Controletest** → **[OK]**.

1. **SAV\_trigger druk** → **[OK]**.

- Meting wordt gestart.
- Gas wordt uit de leiding in de gastoevoerunit gevoed. Handelingsstappen uitvoeren overeenkomstig de aanwijzingen op het display en telkens met **[OK]** bevestigen.
- Nullen start (5 s).
- Druk wordt automatisch door het instrument verhoogd.

De volgende waarden worden weergegeven:

Parameter	Uitleg
Druk	Momenteel heersende druk
Max	Hoogste druk tijdens de huidige meting

2. Meting beëindigen zodra de veiligheidsafsluitklep sluit: **[■]**.

3. Meetresultaat opslaan: **[Opslaan]**.

### Opties

- > **[Opties]** → **Grafiek tonen**: Een deel van de meetwaarden uit het verleden wordt weergegeven in een lijnendiagram (zoomfunctie beschikbaar **[▲]**, **[▼]**).
- > **[Opties]** → **Manometer**: De meetwaarden worden in een analoge weergave getoond.
- > **[Opties]** → **Grafiek totaalverloop**: De meetwaarden over de hele meettijd worden weergegeven in een lijnendiagram.

#### 6.2.9.4. Reactiedruk veiligheidsafblaasklep

Voor de meting moet men ervoor zorgen dat de klep vóór de veiligheidsafblaasklep geopend, en de klep vóór de verbruiker gesloten is. De druk na de regelaar (secundaire zijde) in de gasleiding moet verhoogd worden. Als de reactiedruk wordt overschreden, gaat de veiligheidsafblaasklep open, wat herkenbaar is door een sissen, en het gas wordt aan de secundaire zijde afgelaten. De druk tijdens het openen (secundaire zijde) is de reactiedruk van de veiligheidsafblaasklep. De veiligheidsafblaasklep sluit automatisch weer, zodra de druk daalt onder de reactiedruk.

**Functie oproepen:**


>  → **Metingen** → **[OK]** → **Controletest** → **[OK]**.

1. **SBV\_trigger druk** → **[OK]**.

- Meting wordt gestart.
- Gas wordt uit de leiding in de gastoevoerunit gevoed. Handlingsstappen uitvoeren overeenkomstig de aanwijzingen op het display en telkens met **[OK]** bevestigen.
- Nullen start (5 s).
- Druk wordt automatisch door het instrument verhoogd.

De volgende waarden worden weergegeven:

Parameter	Uitleg
Druk	Momenteel heersende druk
Max	Hoogste druk tijdens de huidige meting

2. Meting beëindigen zodra de veiligheidsafsluitklep sluit: .

3. Meetresultaat opslaan: **[Opslaan]**.

**Opties**

> > **[Opties]** → **Grafiek tonen**: Een deel van de meetwaarden uit het verleden wordt weergegeven in een lijnendiagram (zoomfunctie beschikbaar **[▲]**, **[▼]**).


> **[Opties]** → **Manometer**: De meetwaarden worden in een analoge weergave getoond.

> **[Opties]** → **Grafiek totaalverloop**: De meetwaarden over de hele meettijd worden weergegeven in een lijnendiagram.

## 6.3. Gegevens overdragen

### 6.3.1. Protocol-printer

Om gegevens via de infrarood- of Bluetooth-interface (optioneel) naar een Testo-protocol-printer te kunnen sturen, moet de gebruikte printer geactiveerd zijn, zie Printer, pagina 33.

Het uitprinten van gegevens gebeurt via . De functie is alleen beschikbaar wanneer een uitdraai mogelijk is.

### 6.3.2. PC/pocket PC

De gegevens kunnen via USB, IrDA of Bluetooth® naar een PC worden overgedragen.

Lees ook de documentatie die bij de software zit.

### 6.3.3. Gegevensoverdracht naar de IrDA-protocolprinter



Voor de gegevensoverdracht van de testo 324 naar de IrDA-protocolprinter kan de printer in een vak aan de bovenkant van de testo 324 worden gezet.



## 7 Product onderhouden

### 7.1. Meetinstrument reinigen

- > Reinig de behuizing van het meetinstrument wanneer het vuil is met een vochtige doek. Gebruik geen scherpe reinigings- of oplosmiddelen! Zwakke huishoudelijke reinigingsmiddelen of zeepsop kunnen worden gebruikt.

### 7.2. Regelmatige kalibratie

Meetinstrumenten om lekhoeveelheden te meten moeten volgens de DVGW-richtlijn G5952 eenmaal per jaar gekalibreerd worden. De kalibratie gebeurt door de Testo-klantendienst of een door Testo geautoriseerd servicepunt.



### 7.3. Gastoevoerunit vervangen

De gastoevoerunit van de voedingsinrichting moet om de 5 jaar worden vervangen (productiedatum is vermeld op de barcodesticker op de koffer). De vervanging gebeurt door de Testo klantendienst of een door Testo geautoriseerd servicepunt.



Na vervanging van de gastoevoerunit is een spoeling noodzakelijk (voedingsinrichting eenmaal vullen en leegmaken).

#### Productiedatum herkennen


Barcode sticker 1	Barcode sticker 2
<p>Order no.: 0563 3240            Serial no.: 60373663            Set no.: 0563 3240</p>  <p>(93)05633240 (21)60373663</p>	<p>0563 3240 70</p>  <p>4 029547 012488</p> <p>Made in Germany</p> <p>Testo AG 504 1 ST</p>

1 Productiejaar (voorbeeld: 5 staat voor het jaar 2015)

2 Productiemaand (voorbeeld: 04 staat voor de maand april)

## 8 Tips en hulp

### 8.1. Vragen en antwoorden

Vraag	Mogelijke oorzaken / Oplossing
Meetinstrument schakelt vanzelf uit of het meetinstrument kan niet worden ingeschakeld	Accu leeg. > Accu laden
Er kan geen druk worden opgebouwd, de druk ontsnapt.	Ingang resp. uitgang open. Er is een lek. > Aansluitingen controleren. > Systeem controleren op lekplaatsen.
testo 324 reageert niet meer.	 > Reset-toets (1) indrukken.

Indien we uw vraag niet konden beantwoorden, neem dan contact op met uw verkooppunt of met de Testo klantendienst. Voor contactgegevens zie achterzijde van dit document of internetpagina [www.testo.com/service-contact](http://www.testo.com/service-contact)

### 8.2. Accessoires en vervangende onderdelen

Beschrijving	Artikel-nr.
Hogedruksonde tot 25 bar	0638 1748
testo 316-2	0632 3162
testo 316-1	0632 0316
Oppervlaktevoeler	0604 0194
Aansluitleiding, lengte 1,5 m	0430 0143
Verbindings slang (2 m ) voor verlenging Drukzijde met koppelingspen, testzijde met koppeling	0554 3158

<b>Beschrijving</b>	<b>Artikel-nr.</b>
Aftakking met twee kleppen	0554 3161
Conische teststop 1/2"	0554 3151
Conische teststop 3/4"	0554 3155
Getrapte hogedrukstop 3/8" & 3/4"	0554 3163
Getrapte hogedrukstop 1/2" & 1"	0554 3164
Getrapte hogedrukstop 3/4" & 1 1/4"	0554 0533
Hogedrukaansluiting	0554 3139
Drukaflaatplug	0554 3171
Slangenset met afsluitkraan	0554 3172
Verbindingsslang 2 m, aan beide uiteinden met snelkoppeling	0554 0529
Eenpijps tellerkap	0554 3156
Netadapter	0554 1096
IrDA-protocolprinter	0554 0549
testo BLUETOOTH®/ IRDA – printer	0554 0620
Reserve-afdrukpapier (6 rollen)	0554 0568
PC software easyHeat	0554 3332
USB-leiding	0449 0047
Systeemkoffer incl. voedingseenheid, aansluitblok en aansluitlang	0516 3240
Instrumentkoffer (hoogte: 130 mm) voor instrument, sonden en toebehoren	0516 3300
Bevestigingsriem	0516 0402
TopSafe voor testo 316-1	0516 0189
ISO-kalibratiecertificaat sensor	0520 0005

Een volledige lijst met alle toebehoren en onderdelen vindt u in de productcatalogi en -folders of op internet op: [www.testo.com](http://www.testo.com)

### 8.3. Instrumentsoftware actualiseren

Op [www.testo.com/download-center](http://www.testo.com/download-center) kunt u de actuele instrumentsoftware (firmware) voor de testo 324 downloaden (registratie vereist).

- > Netadapter uittrekken en testo 324 uitschakelen.
- 1. [▲] ingedrukt houden.
- 2. Netadapter insteken, [▲] verder ingedrukt houden.
  - Op het display verschijnt in de onderste rand **Firmware update**.
- 3. [▲] loslaten.
- 4. Verbindingskabel (0449 0047) aan de USB-poort van het instrument aansluiten en vervolgens met de PC verbinden.
  - De testo 324 wordt als verwisselbare harde schijf door uw PC herkend.
- 5. Nieuwe file (ap324rel.bin) naar de herkende verwisselbare harde schijf kopiëren.
  - Op het display loopt de statusbalk van links naar rechts. Dit proces kan enkele minuten duren.
- 6. Verbindingskabel van de testo 324 verwijderen.
  - Na afgesloten actualisering van de instrumentsoftware (firmware) start het instrument automatisch opnieuw en kan weer worden gebruikt.



