



# testo DiSCmini

Mobiel handmeetinstrument voor nanodeeltjes

Bedieningshandleiding

Versie: V1.12; september 2016





# testo DiSCmini

## Mobiel handmeetinstrument voor nanodeeltjes

Bedieningshandleiding

### Inhoudsopgave

Typebenaming .....	2	Navigatie in de geavanceerde modus .....	9
Fabrikant .....	2	Hoogspanningsscherm (geavanceerd) .....	9
Technische ondersteuning .....	2	Stromingsscherm (geavanceerd) .....	9
Verkoopondersteuning en klantenservice .....	2	Verwarmingsscherm (geavanceerd) .....	10
Inleidende opmerkingen .....	3	Scherm offset-correctie (geavanceerd) .....	10
Voorwoord .....	3	Scherm datum/tijd (geavanceerd) .....	10
Aansprakelijkheid .....	3	Scherm diverse (geavanceerd) .....	10
Aansprakelijkheid voor de inhoud .....	3	Statusscherm (geavanceerd) .....	11
Copyright © .....	3	Gebruik van de geheugenkaart .....	11
Veiligheid .....	4	Het apparaat controleren .....	12
Informatieborden en verklaringen .....	4	De acculader gebruiken .....	12
Veiligheidsinstructies en waarschuwingen .....	4	Metingen met de testo DiSCmini .....	12
Waarschuwingen voor testo DiSCmini .....	4	Automatische offset-meting .....	13
Veiligheidsinstructies voor testo DiSCmini .....	5	Software .....	13
Productoverzicht .....	6	Foutmeldingen .....	16
Uitpakken van het apparaat .....	6	Problemen oplossen .....	17
Bedieningstoetsen, schermen en aansluitingen .....	7	Bekende problemen .....	17
Aerosolinlaat .....	7	Onderhoud en service .....	17
Lcd-scherm .....	8	Appendix: Specificaties en technische gegevens .....	18
Hoofdscherm .....	8		
Scherm met ruwe gegevens (hoofd) .....	8		
Oppervlaktescherm (hoofd) .....	9		

## Typebenaming

Deze bedieningshandleiding geldt voor het hieronder vermelde apparaattype en de genoemde versie. Ze vervangt alle vorige bedieningshandleidingen voor dit apparaat.

Type: testo DISCmini mini-diffusiegrootte-classificator

## Fabrikant

Testo SE & Co. KGaA  
Testo-Straße 1  
79853 Lenzkirch  
Duitsland

Tel.: +49 7653 681 5062  
Fax: +49 7653 681 95062  
Web: [www.testo-particle.com](http://www.testo-particle.com)  
E-mail: [sales-nanoparticle@testo.de](mailto:sales-nanoparticle@testo.de)

## Technische ondersteuning

Voor technische ondersteuning of reserveonderdelen kunt u terecht bij uw lokale dealer of bij de serviceafdeling van Testo.

E-mail: [support-nanoparticle@testo.de](mailto:support-nanoparticle@testo.de)

## Verkoopondersteuning en klantenservice

Neem voor commerciële vragen contact op met uw lokale dealer of direct met Testo:

Tel.: +49 7653 681 5062  
Fax: +49 7653 681 95062  
E-mail: [sales-nanoparticle@testo.de](mailto:sales-nanoparticle@testo.de).

## Inleidende opmerkingen

### Voorwoord

Deze bedieningshandleiding leidt u door de installatie, de ingebruikname, het gebruik en het onderhoud van de testo DiSCmini. Hierbij worden de volgende onderwerpen uitvoerig behandeld:

- veiligheid
- functies van de testo DiSCmini
- technische informatie en specificaties
- uitpakken van het apparaat
- gebruik, bediening, onderhoud en probleemoplossing
- software-installatie en bediening

Volg de instructies in dit handboek voor een veilig en juist gebruik van de testo DiSCmini.

#### Opmerking



Voordat de testo DiSCmini in gebruik wordt genomen, moet de gebruiker deze bedieningshandleiding aandachtig lezen. Voor storingen, zaak- of personenschade door niet-naleving van de instructies in deze bedieningshandleiding wordt geen aansprakelijkheid aanvaard.

### Aansprakelijkheid

Testo SE & Co. KGaA stelt zich niet aansprakelijk voor een onjuiste werking of letsels ten gevolge van:

- niet-naleving van de instructies in deze bedieningshandleiding of de aanwijzingen van een instruerende persoon;
- onjuiste installatie, bediening, gebruik of onderhoud;
- bediening door onopgeleide personen;
- elke technische aanpassing die niet door Testo SE & Co. KGaA of een geautoriseerde servicepartner is uitgevoerd;
- gebruik van niet-toegestane reserveonderdelen.

### Aansprakelijkheid voor de inhoud

De inhoud van deze bedieningshandleiding is met de grootste zorg samengesteld. Testo SE & Co. KGaA geeft echter geen garantie op de volledigheid, juistheid en actualiteit van de inhoud. Testo SE & Co. KGaA behoudt zich het recht voor om de inhoud van deze bedieningshandleiding te allen tijde zonder voorafgaande aankondiging te wijzigen.

De volgende instructies moeten worden gevolgd, om een juiste werking van het apparaat te garanderen:

- Deze bedieningshandleiding lezen vóór de installatie en het gebruik.
- Zorgvuldig met de DiSCmini omgaan.
- Door vluchtige fracties kunnen emissiemetingen alleen bij voldoende gastoestand worden uitgevoerd. Zie hiervoor het hoofdstuk 'Specificaties'.
- Stuur de testo DiSCmini bij defecten altijd naar de serviceafdeling van Testo SE & Co. KGaA.
- Gebruik het apparaat niet, voordat het verwarmingsproces voor alle niveaus voltooid is.

### Copyright ©

Alle werkstukken en inhoud worden door Testo SE & Co. KGaA aangemaakt en vallen onder het auteursrecht © en de wetten met betrekking tot intellectuele eigendom. Dit auteursrecht geldt voor alle specificaties van het apparaat of apparaatonderdelen, elektrische schakelschema's, stroomdiagrammen, mechanische tekeningen, afbeeldingen, diagrammen en teksten. Verveelvoudiging, bewerking, publicatie of ander gebruik zijn zonder schriftelijke toestemming van Testo SE & Co. KGaA niet toegestaan.

## Veiligheid

### Informatieborden en verklaringen

Bij het gebruik van de testo DiSCmini wordt de gebruiker altijd blootgesteld aan bepaalde risicofactoren, bijvoorbeeld door elektriciteit en aerosolen. Daarom is de testo DiSCmini met meerdere veiligheidssystemen uitgerust. Desondanks dienen enkele voorzorgsmaatregelen te worden getroffen, om een veilige en betrouwbare werking te kunnen garanderen. De gebruikte informatie- en waarschuwingborden worden algemeen uitgelegd. De andere specifieke borden hebben betrekking op bepaalde risico's en gevaren.



#### Opmerking

Dit symbool wijst op belangrijke, nuttige of noodzakelijke informatie en moet de oriëntering in de bedieningshandleiding vergemakkelijken.

### Veiligheidsinstructies en waarschuwingen



#### Voorzichtig

Dit symbool met de toevoeging 'Voorzichtig' maant tot voorzichtigheid. Indien deze instructies in de bedieningshandleiding niet worden gevolgd, kan dit schade aan het apparaat of toebehoren veroorzaken, maar geen letsel. Belangrijke instructies voor de installatie, het gebruik en onderhoud zijn eveneens op deze manier gemarkeerd.



#### Waarschuwing

Dit symbool met de toevoeging 'Waarschuwing' geeft aan dat een onjuist gebruik ernstige personen- of zaakschade, letsel of onherstelbare schade aan het apparaat kan veroorzaken.

### Waarschuwingen voor testo DiSCmini



#### Elektrische schok

Gevaarlijke spanning binnenin. Aanraking veroorzaakt een elektrische schok of verbranding. Open geen afdekplaten van de testo DiSCmini.



#### Nanodeeltjes

Gevaar door deeltjes. Het inademen van nanodeeltjes kan schadelijk zijn voor de gezondheid.



#### Acculader

Brandgevaar! Gebruik uitsluitend de acculader die bij de testo DiSCmini is bijgeleverd.



#### Impactorslangen

Slangen van silicone of elektrisch geleidende slangen leiden tot een snellere verontreiniging van de coronadraad. Gebruik voor de meting uitsluitend de bijgeleverde slangen. Geschikte slangen zijn bij Testo SE & Co. KGaA of uw lokale dealer verkrijgbaar.



#### Condenserende omstandigheden

Gebruik het apparaat nooit in condenserende omstandigheden. Voer bijv. geen directe meting van uitlaatgassen uit. Condenswater kan het apparaat beschadigen.



#### Hoge deeltjesconcentratie

Om vroegtijdige veroudering van het apparaat te voorkomen, mag u het niet blootstellen aan een extreem hoge aerosolconcentratie, bijvoorbeeld onverdunde sigarettenrook.



#### Grote deeltjes

De testo DiSCmini meet nanodeeltjes. Indien u het apparaat gebruikt voor het meten van microdeeltjes ( $> \sim 0,7 \mu\text{m}$ ), krijgt u foutieve afleeswaarden. Voordat met een meting wordt begonnen, moet de impactor altijd gemonteerd zijn; ofwel direct aan het apparaat, ofwel aan het uiteinde van de verlengingsset voor de monstername.



#### SD-kaartsleuf

De SD-kaartsleuf is ontworpen en getest voor gebruik met SD-kaarten van Testo. Gebruik alleen de SD-kaart die bij het apparaat is meegeleverd.

## Productoverzicht

De testo DiSCmini is een draagbaar apparaat voor de meting van het aantal resp. de concentratie aan nanodeeltjes, de gemiddelde deeltjesgrootte en de oppervlakte van in de longen neergeslagen nanodeeltjes (LDSA) met een tijdsresolutie van 1 seconde. Het meetprincipe is gebaseerd op de elektrische lading van aerosolen. Dankzij de compacte constructie is de testo DiSCmini bijzonder geschikt voor meetcampagnes waarbij het apparaat op het lichaam wordt gedragen. Het apparaat wordt gevoed met een accu, die een gebruiksduur tot 8 uur mogelijk maakt. De gegevens worden opgeslagen op een geheugenkaart en via een USB-kabel naar een externe computer geëxporteerd.



De testo DiSCmini baseert zich op de elektrische lading van de aerosol. Positieve luchtionen die bij een corona-ontlading worden gevormd, vermengen zich met de aerosol. De geladen deeltjes worden dan in twee niveaus van elektrometers geregistreerd. Het eerste detectorniveau bestaat uit een reeks fijne draadroosters, waaraan zich door diffusie vooral kleine geladen deeltjes hechten. De deeltjes geven hun lading af en de hierbij geproduceerde stroom wordt gemeten. De resterende deeltjes komen in een tweede niveau terecht, het filterniveau, waar de stroom van de afgevoerde lading eveneens wordt geregistreerd. De verhouding tussen deze beide stromen is de maat voor de gemiddelde deeltjesgrootte, die bij de kalibratie van het apparaat wordt bepaald. Omdat de lading per deeltje een functie van de deeltjesgrootte is, kan (zodra deze bekend is) het aantal deeltjes resp. de concentratie worden berekend uit de gedetecteerde totale stroom en de stroming door het apparaat.

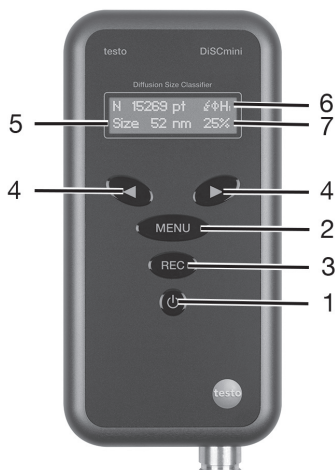
## Uitpakken van het apparaat

Gebruik de informatie van de volgende paklijst, om te controleren of de levering volledig is:

- testo DiSCmini
- acculader Mascot (maakt ook langetermijnmetingen mogelijk)
- bedieningshandleiding
- korte handleiding
- SD-kaart
- software (testo DiSCmini gegevensanalysetool) bevindt zich op de SD-kaart
- SD-kaartlezer
- draagtas
- draagkoffer
- slangverbinder voor impactorslang
- impactor (gemonteerd)
- slang voor impactor
- ijktable
- landspecifieke netkabel

Indien iets ontbreekt of zichtbaar beschadigd is, dient u contact op te nemen met [support-nanoparticle@testo.de](mailto:support-nanoparticle@testo.de).





Alle bedieningstoetsen bevinden zich op het frontpaneel van de testo DiSCmini. De aansluitingen bevinden zich links en de aerosolinlaat bevindt zich aan de onderkant van het apparaat. De beschrijving van de bedieningstoetsen verwijst naar de bovenstaande afbeelding. De posities zijn:

- 1: Aan-uitknop (om in te schakelen < 1 s indrukken; om uit te schakelen > 2 s indrukken (tot een pieptoon te horen is))
- 2: Menuknop (meer dan 3 s indrukken, om het geavanceerde menu te openen of te sluiten)
- 3: Opnameknop (indrukken om op te nemen; om de opname te stoppen > 2 s ingedrukt houden, tot een pieptoon te horen is)
- 4: Pijltoets naar links en rechts, om menu-items te selecteren
- 5: Display
- 6: Statusgedeelte
- 7: Accucapaciteit

Aan de linkerzijde van het apparaat bevindt zich de stroomaansluiting, de USB-poort en de SD-kaartsleuf. Opmerking: De SD-kaart wordt 'omgekeerd' ingestoken (de contacten moeten zichtbaar zijn).

### Aerosolinlaat

De aerosolinlaat bevindt zich aan de onderkant van het apparaat.

De impactor dient om grotere deeltjes (> 0,7 micrometer) te verwijderen, die de metingen negatief zouden beïnvloeden.

Voordat met een meting wordt begonnen, moet de impactor altijd gemonteerd zijn, ofwel direct aan het apparaat, ofwel aan het uiteinde van de verlengingsset voor de monstername.

#### Onderhoud van de impactor

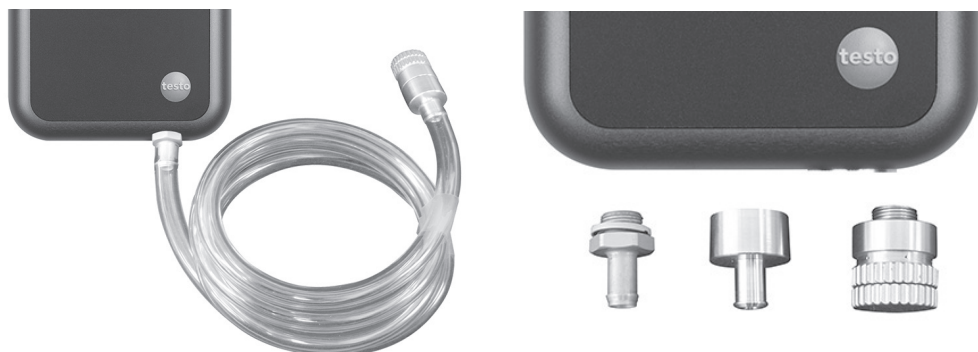


Er wordt aanbevolen om de impactor om de 8 bedrijfsuren te reinigen, om verstoppingen te voorkomen.

Verwijder de impactor hiervoor uit de testo DiSCmini en demonteer hem door de hoofdbehuizing en draadcontainer eruit te draaien. Reinig de 6 zijopeningen van de hoofdbehuizing met een stalen pen of boor. Het cilindrische oppervlak van de draadcontainer kan met ethanol of isopropyl en een zachte papieren doek worden gereinigd.

Indien de aerosol-monsternamepunt te ver van de inlaat van de testo DiSCmini verwijderd is, dient u de bijgeleverde verlengingsset te gebruiken.

De impactor wordt in de behuizing van de testo DiSCmini geschroefd. De 'draadcontainer' aan de onderkant van de impactor moet worden uitgeschroefd, om het verzamelde stof te verwijderen.



### Lcd-scherm

Het lcd-scherm heeft 3 hoofdmenu's en 7 submenu's. Met een druk op de pijltoetsen op het frontpaneel wordt tussen de hoofdmenu's omgeschakeld. Door de knop 'Menu' 3 s ingedrukt te houden, wordt van de basisweergave omgeschakeld naar de geavanceerde weergave (waarbij alle schermen worden doorlopen). Submenu's kunnen worden geselecteerd met een druk op de knop 'Menu'. De verschillende schermen zijn:

### Hoofdscherm



Op het hoofdscherm worden het huidige aantal deeltjes resp. de huidige concentratie en de gemiddelde deeltjesgrootte aangegeven. Houd er rekening mee dat de relatieve nauwkeurigheid van deze waarden afhankelijk is van het verrijkniveau. Rechtsboven zijn naargelang de status van de testo DiSCmini vier statussymbolen zichtbaar of onzichtbaar: een bliksem voor hoogspanning, een  $\Phi$  voor stroming, een H voor verwarming en een knipperende cirkel tijdens een opname. Rechtsonder wordt de resterende acculading aangegeven. Dat is slechts een benadering. Met een druk op de rechter pijltoets (▶) opent u het scherm met de ruwe gegevens, met een druk op de linker pijltoets (◀) gaat u naar het oppervlaktescherm.

### Scherm met ruwe gegevens (hoofd)



Het scherm met de ruwe gegevens toont de gemeten stromen in fA in de beide elektrometerniveaus. De bovenste waarde is het diffusieniveau, de onderste waarde het filterniveau. Deze waarden hebben geen offset-correctie, d.w.z. dat het niet om reëel gemeten waarden gaat, maar om meetwaarden verminderd met de afwijking (offset). De afwijking wordt bij de ingebruikname gecompenseerd. De afwijking wordt bovendien elk uur geregistreerd (meer details hierover vindt u in het hoofdstuk 'Automatische offset-meting' op pagina 13). De offset kan handmatig in het scherm voor elektrometerspecifieke problemen worden ingesteld, om een diagnose uit te voeren (zie hoofdstuk 'Offset-correctie').

Druk op de linker pijltoets om naar het hoofdscherm terug te keren.

#### Oppervlaktescherm (hoofd)



Het oppervlaktescherm geeft de actieve oppervlakte weer. Een waarde die als 'alveolaire oppervlakte van in de longen neergeslagen deeltjes' (A-LDSA) kan worden beschreven. Deze waarde wordt hoofdzakelijk door de deeltjesconcentratie en aerodynamische mobiliteit van de deeltjes (bijv. grootte) beïnvloed alsmede door de longactiviteit van de geïnhalde deeltjes. Omdat deze parameter niet eenvoudig kan worden veralgemeend, heeft IRCP een model ontwikkeld om uit de deeltjesgrootte en concentratie een geschatte waarde voor de gemiddelde A-LDSA af te leiden. Tijdens de kalibratie wordt dit model toegepast om een ijkfactor in correlatie tot de geschatte A-LDSA met het totale stroomsignaal te berekenen. De resulterende schatting voor A-LDSA wordt hier weergegeven.

#### Navigatie in de geavanceerde modus

Om het hieronder beschreven geavanceerde menu te openen of te verlaten, dient u de 'Menu'-knop 3 s ingedrukt te houden.

Druk op 'Menu' om van het ene scherm naar het volgende te gaan.

#### Hoogspanningsscherm (geavanceerd)



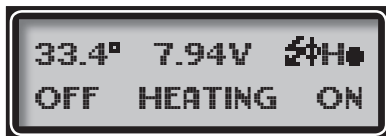
Het hoogspanningsscherm informeert u over de spanning en stroom aan de coronadraad voor het opladen van de deeltjes. Met een druk op de linker of rechter pijltoets onder de off- en on-indicatie kunt u de hoogspanning uit- en inschakelen. Wanneer de hoogspanning uitgeschakeld is, fungeert de testo DiSCmini als een aerosol-elektrometer, indien de stromen van beide niveaus bij elkaar worden opgeteld.

#### Stromingsscherm (geavanceerd)



Het stromingsscherm informeert u over de status van de pomp. De stroming wordt linksboven weergegeven. Opmerking: '0.99L' komt overeen met de af fabriek gekalibreerde stroming van 1 liter per minuut. Met een druk op de linker of rechter pijltoets onder de off- en on-indicatie kunt u de pomp uit- of inschakelen.

#### Verwarmingsscherm (geavanceerd)



Dit scherm informeert u over de status van de verwarming. Het dient ook voor de controle van de sensortemperatuur. Deze geeft de gemeten temperatuur en de bedrijfsspanning van het apparaat in °C aan. Met een druk op de linker of rechter pijltoets onder de off- en on-indicatie kunt u de verwarming uit- of inschakelen.

#### Scherm offset-correctie (geavanceerd)



Afwijkingen kunnen door AUTO ZEROING (automatische nulpuntcorrectie) worden gecompenseerd (met een druk op de linker of rechter pijltoets). Wij adviseren dat u het apparaat tijdens de offset-correctie op een stabiele, niet-trillende tafel plaatst.

#### Scherm met datum en tijd (geavanceerd)



Op dit scherm kunt u de tijd en datum instellen.

Elk element (jaar/maand/dag) knippert gedurende enkele seconden. De elementen kunnen met de pijltoetsen worden veranderd, zodra deze knipperen. Indien geen aanpassing vereist is, dient u te wachten tot het volgende element knippert. Dit proces wordt voortgezet tot alle waarden ingesteld zijn.

Met een druk op de rechter pijltoets, die zich onder 'YES' bevindt, kunt u de ingestelde datum en tijd opslaan.



#### Scherm diverse (geavanceerd)



In dit menu kunt u de achtergrondverlichting van het display in- en uitschakelen. Bovendien wordt de resterende acculading aangegeven.

## Statusscherm (geavanceerd)



Dit menu wordt alleen voor het onderhoud gebruikt.

## Gebruik van de geheugenkaart



### SD-kaartsleuf

De SD-kaartsleuf is ontworpen en getest voor gebruik met SD-kaarten van Testo. Gebruik alleen de SD-kaart die bij het apparaat is meegeleverd.

De testo DiSCmini slaat zijn metingen op een SD-kaart op. Om de opname te beginnen, drukt u op de opnameknop 'REC'. De testo DiSCmini geeft met een knipperend opnamesymbool rechtsboven aan dat hij aan het opnemen is.

U kunt de opname stoppen door de knop 'REC' enkele seconden ingedrukt te houden, tot een akoestisch signaal te horen is.



### Opname

Schakel het apparaat niet uit, voordat de opname werd gestopt. Anders wordt de meting niet opgeslagen.

De door de testo DiSCmini opgenomen meetgegevens zien er als volgt uit:

Testo DiSCmini Data written with SW-Ver 3.45								
Filename: 7130M20S.TXT								
Averaging Period: 1 sec								
Date and Time: 2017.01.30 12:20:56								
CalData: SN101XYZ 0.65 34.35 -8.79 2.08 1.1730603.04 0.90								
NaCl 2016_10_14								
0,65	34,35	-8,79	2,08	1,17	30603,04	0,9		
Offsets: -0,69 -0,41								
Sampled: -32 C: 0 W: 0								
Time	Diffusion	Filter	Temp	ldiff	Ucor	Flow	Batt	Status
0	258,5	403,43	31,5	9,87	3,83	1	8,34	8B
1	257,63	410,27	31,5	9,87	3,83	1	8,34	8B
2	251,3	412,97	31,5	9,88	3,83	1	8,34	8B
3	243,92	408,24	31,5	9,87	3,83	1	8,34	8B
4	253,4	405,47	31,5	9,88	3,83	1	8,34	8B
5	240,58	407,55	31,5	9,87	3,83	1	8,34	8B
6	255,96	404,06	31,5	9,87	3,83	1	8,34	8B
7	258,2	408,96	31,5	9,87	3,83	1	8,34	8B
8	256,96	413,85	31,5	9,87	3,83	1	8,34	8B
9	243,77	413,21	31,5	9,88	3,83	1	8,34	8B

De bestandstitel bevat informatie over de firmwarestand, de bestandsnaam, de periode waarvoor het gemiddelde is vastgesteld, de startdatum en -tijd, kalibratiegegevens en nulpuntverschuivingen. De kolommen zijn: tijd (in seconden), diffusieniveausignaal (in fA), filterniveausignaal (in fA), temperatuur (in °C), laadstroom (in nA), coronaspanning (in kV), stroming (in lpm), accuspanning (in V) en status (-).

De tabgescheiden tekstbestanden kunnen makkelijk in alle gangbare gegevensverwerkingsprogramma's worden geïmporteerd.

### Het apparaat controleren

Wanneer u het apparaat inschakelt, wordt het 5 minuten lang opgewarmd. Na dit interval wordt de nulpuntverschuiving automatisch gemeten en de pomp gestart.

Indien het apparaat koud is, volstaan de 5 minuten opwarming niet en dient u het apparaat langer te laten opwarmen, om een stabiele temperatuur te bereiken.

Druk één keer op de 'Menu'-knop, om het scherm met de ruwe gegevens te openen. U zult de stroom van de afzonderlijke niveaus zien (enkele fA). Deze stromen mogen slechts licht schommelen.

Ga naar het pompscherm en schakel de pomp uit resp. in – u zult horen of dit werkt. Wanneer de pomp uitgeschakeld is, gaat u naar het scherm met de ruwe gegevens en controleert u of alle niveausignalen in de buurt van 0 fA liggen, d.w.z. dat hun absolute waarde kleiner is dan 2 fA. Om de juiste werking van de pomp en de dichtheid van het apparaat te verifiëren, blokkeert u de ingang gedurende een à twee seconden met uw vinger – de pomp moet het toerental akoestisch waarneembaar verhogen. Indien dit het geval is, werkt het apparaat correct.

### De acculader gebruiken

Gebruik alleen de bijgeleverde acculader Mascot.



#### Acculader

Brandgevaar! Gebruik nooit een adapter voor de testo DiSCmini.  
Gebruik uitsluitend de acculader die bij de testo DiSCmini is bijgeleverd.

Het laadproces van de accu duurt 2 tot 4 uur, naargelang de huidige toestand van de accu. De led op de lader geeft aan of het laadproces nog bezig is of voltooid is.

### Metingen met de testo DiSCmini

Het doel van deze toepassingsinstructie is ervoor te zorgen dat de met de testo DiSCmini geregistreerde gegevens zo nauwkeurig mogelijk zijn.

- Schakel het apparaat in en wacht tot het opgewarmd is (300 seconden).
- Indien een exacte timing belangrijk is, dient u de tijd van het apparaat in te stellen.
- Schroef de impactorkap van de impactorbehuizing (die in het apparaat kan blijven) en veeg het cilindrische impactoppervlak schoon met een zacht papier, om opgehoopt vuil te verwijderen.
- Controleer of de hoogspanning, pomp en niveauverwarming ingeschakeld zijn (⚡, Φ, op het display verschijnt rechtsboven een 'H').

Na de opwarmfase start het apparaat de meting, maar er worden nog geen gegevens geregistreerd.

Optioneel kunt u een HEPA-filter (artikelnummer 98052) op het apparaat aansluiten, om een nulpuntcontrole uit te voeren. Schakel naar het stroomscherm om (druk op de rechter pijltoets) en verifieer of de weergegeven stromen onder 1 fA absoluut liggen.

- Druk eenmaal op de opnameknop, om de opname van de gegevens te starten. Waarschuwing: Als u de knop langer dan 3 seconden ingedrukt houdt, wordt de opname weer gestopt. Een knipperende cirkel verschijnt rechtsboven op het scherm en geeft aan dat het apparaat aan het opnemen is. Laat het apparaat met het HEPA-filter ca. 1 minuut in werking; daarna koppelt u het los en voert u de meting uit.
- Sluit het HEPA-filter na uw meting nogmaals een minuut aan. Het starten en beëindigen van de meting met nulpuntgegevens helpt bij de kwaliteitsborging.
- Houd de opnameknop ca. 3 seconden ingedrukt, tot een pieptoon bevestigt dat de meting werd gestopt.

- Start de op Java gebaseerde gegevensanalysetool en laad het zopas opgeslagen bestand. Indien waarschuwingen verschijnen, dient u de toepassingsinstructies voor waarschuwingen in de software te volgen.

### Condensatie



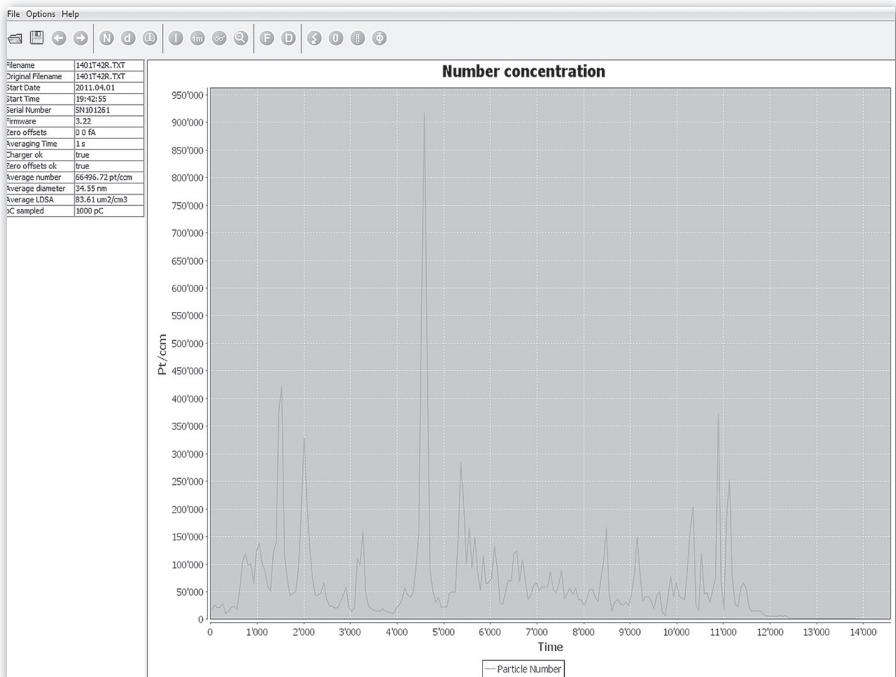
Zorg ervoor dat u condenserende omstandigheden in het apparaat altijd vermijdt. Het gebruik van de elektrometer is afhankelijk van een uitstekende isolatie, die niet langer kan worden gegarandeerd, wanneer de isolatoren vochtig zijn.

### Automatische offset-meting

De offset van de elektrometer schommelt met de temperatuur en kan ook afwijken, indien de isolator verontreinigd of vochtig is. Om de correcte werking van het apparaat te garanderen en kleine afwijkingen te compenseren, schakelt testo DiSCmini de pomp elk uur gedurende één minuut automatisch uit, terwijl de gegevensopname wordt voortgezet. De testo DiSCmini verwerkt deze gegevens niet direct; in plaats daarvan registreert de offline software van testo DiSCmini het interval waarin de pomp uitgeschakeld was en worden de daarin opgenomen waarden gebruikt om afwijkingen van de nulpuntverschuiving te corrigeren.

### Software

Met de testo DiSCmini gegevensconverteerinstool kunt u testo DiSCmini bestanden met ruwe gegevens openen en de geanalyseerde gegevens als een tabgescheiden bestand exporteren. Het programma wordt bediend via de werkbalk, die in verschillende velden verdeeld is: bestandsfuncties, berekeningen, opties, niveausignalen en aanvullende signalen. Wanneer de muis over de werkbalk wordt bewogen, verschijnt een tooltip die de functie van de betreffende knop beschrijft.





Open/Save file (bestand openen/opslaan): Opent een testo DiSCmini gegevensbestand; exporteert de huidige gegevensrecord met de actuele instellingen naar een tabgescheiden tekstbestand. Het is aan te bevelen om voor het opslaan van de geëxporteerde gegevens een andere map te gebruiken.



Vorige/volgende bestand in de map laden: Met deze beide knoppen is het mogelijk om een testo DiSCmini gegevensrecord in dezelfde map snel te doorzoeken.



Number concentration (aantal/concentratie): Geeft in het diagram het aantal deeltjes resp. de concentratie in de loop van de tijd aan.



Diameter: Geeft in het diagram de gemiddelde deeltjesdiameter in de loop van de tijd aan.



LDSA: Geeft in het diagram de oppervlakte van de in de longen neergeslagen deeltjes in de loop van de tijd aan.



Induction correction (inductiecorrectie): Snel veranderende ladingsconcentraties in het apparaat induceren een stroom in het diffusieniveau. Dit leidt tot fouten bij de aantal- en concentratiemeting. De geïnduceerde stroom kan worden afgetrokken van de afgeleide tijd van het filterniveausignaal. Indien u de inductiecorrectie inschakelt, wordt deze berekende geïnduceerde stroom van het diffusieniveausignaal afgetrokken. De inductiecorrectie leidt tot een hoger ruisniveau in het diffusieniveau en mag daarom alleen indien nodig worden gebruikt.





Averaging (vorming van het gemiddelde): Druk herhaaldelijk op deze knop, om het interval voor de vorming van het gemiddelde om te schakelen tussen 1 seconde (geen vorming van het gemiddelde), 10 seconden, 1 minuut, 10 minuten of 1 uur. Houd er rekening mee dat het gemiddelde wordt gevormd voor de niveausignalen, niet voor de berekende waarden (aantal, diameter, LDSA). Omdat de berekeningen niet lineair zijn, is dit niet hetzelfde als de vorming van het gemiddelde van de berekende waarden – zoals  $\langle x^2 \rangle$  niet gelijk is aan  $\langle x \rangle^2$ .



View all (alles tonen): Standaard geeft de gegevensanalysetool geen waarden aan die werden geregistreerd tijdens de offset-meting, die elk uur gedurende 1 minuut wordt uitgevoerd. Druk op deze knop om ook deze waarden weer te geven.



Zoom out (zoom verkleinen): Zoom het diagram uit, om de gehele gegevensrecord weer te geven. Om op het diagram in te zoomen, selecteert u het gewenste deel van het diagram met de muis.



Filter: Geeft in het diagram het filterniveau signaal in de loop van de tijd aan.



Diffusie: Geeft in het diagram het diffusieniveau signaal in de loop van de tijd aan.



Coronaspanning: Geeft in het diagram de coronahoogspanning in de loop van de tijd aan. Druk nogmaals op de knop om in het diagram de laadstroom in de loop van de tijd weer te geven.



Zero offsets (nulpuntverschuivingen): Geeft in het diagram de nulpuntverschuivingen in de loop van de tijd aan. Markeer dit, indien u niet zeker bent of de nulpuntverschuivingen stabiel waren, of indien bij het laden van een bestand de waarschuwing voor instabiele nulpuntverschuivingen verschijnt.



Temperature (temperatuur): Geeft in het diagram de temperatuur van het apparaat in de loop van de tijd aan.



Flow (stroming): Geeft in het diagram de stroming in het apparaat in de loop van de tijd aan. Houd er rekening mee dat dit niet de daadwerkelijke stroming in l/min is, maar het signaal van de debietsensor.

### Softwareopties voor gegevensaanpassing

- Indien de aerosolconcentraties snel veranderen, kan een inductiecorrectie betere resultaten opleveren (zie hoofdstuk 'Software'). Schakel naar de diameterweergave om en controleer het verschijningsbeeld van de gegevens met en zonder inductiecorrectie. Indien bij snelle overgangen over- en onderschrijdingen met behulp van de inductiecorrectie worden verkleind, gebruik deze dan. In het andere geval mag u de correctie niet gebruiken, omdat deze storingen bij het diffusieniveau signaal veroorzaakt.
- Gebruik indien nodig de vorming van het gemiddelde, om het aantal gegevenspunten te verkleinen.
- Met de functie 'time since midnight' (tijd sinds middernacht) in het optiemenu van de software verschijnen de seconden sinds middernacht in plaats van de seconden sinds de start. Dit kan nuttig zijn, bijvoorbeeld om gegevens uit meerdere sessies/apparaten onderling af te stemmen).

- Indien dit helpt, gebruikt u de optie 'align averages' (gemiddelden aanpassen), om de gemiddelde waarden onderling af te stemmen. Bijvoorbeeld uurwaarden: deze optie levert u gemiddelden tussen volle uren in plaats van gemiddelden over de eerste 3.600 seconden. Houd er rekening mee dat u hierbij het eerste onvolledige gegevensuur verliest (wanneer u de meting om 10:30 h start, zal uw eerste gegevenspunt het uur tussen 11:00 h en 12:00 h zijn).
- Exporteer de gegevens voor verdere analyse naar het gewenste programma (Excel, Igor, Origin enz.).

## Foutmeldingen

### Corona voltage out of range (coronaspanning buiten het bereik)

De spanning in het unipolaire corona-laadstation is te hoog of te laag. Dat betekent niet noodzakelijk dat het apparaat niet juist werkt. Indien deze waarschuwing verschijnt, moet u de coronaspanning in het geavanceerde menu controleren.

Indien deze groter dan of gelijk aan 5 kV is en constant blijft, dient de coronadraad te worden gereinigd. Indien de waarde tussen 2 en 3 kV ligt, kan de werking bij een geringe omgevingsdruk normaal zijn (d.w.z. u bevindt zich in de bergen of voert metingen in de lucht uit). Indien de waarde tussen 2 en 3 kV ligt en u zich op zee-niveau of geringe hoogte bevindt, kan het zijn dat er zich vuil aan de tegenelektrode van het laadstation bevindt. In beide gevallen dient u het scherm met de laadstroom zowel met ingeschakeld als met uitgeschakeld laadstation te controleren. Bij een uitgeschakeld laadstation moet '0 nA' en bij een ingeschakeld laadstation '10±1 nA' worden aangegeven. Indien de waarde bij een uitgeschakeld laadstation niet '0 nA' bedraagt, betekent dit dat er zich vuil aan de tegenelektrode bevindt of dat u het apparaat in condenserende omstandigheden (te hoge relatieve luchtvochtigheid rF) gebruikt en er zich een waterfilm op de isolatie van de tegenelektrode gevormd heeft. Indien u vermoedt dat de relatieve luchtvochtigheid te hoog is, laat het laadstation dan uitgeschakeld en gebruik het apparaat in een omgeving met een lage relatieve luchtvochtigheid. De laadstroom moet dan weer 0 bedragen. Is dit niet het geval, dan moet u de tegenelektrode reinigen.

Indien de laadstroom bij een ingeschakeld laadstation minder dan 9 nA bedraagt en de coronaspanning >= 5 kV is, dient de coronadraad te worden gereinigd. Neem contact op met de technische ondersteuning en dien het apparaat voor service in.

### Dirt on counterelectrode (vuil op de tegenelektrode)

Deze waarschuwing verschijnt, wanneer de laadstroom bij een uitgeschakeld laadstation niet nul is. Volg de bovenstaande instructies, indien de coronaspanning buiten het bereik ligt.

### No or bad SD-card inserted (geen of slechte SD-kaart ingestoken)

Deze waarschuwing verschijnt, wanneer u de opname probeert te starten, terwijl geen SD-kaart in het apparaat geplaatst is of de SD-kaart niet juist geformatteerd is. Indien deze waarschuwing verschijnt, hoewel een SD-kaart in het apparaat geplaatst is, dient u de SD-kaart opnieuw te formatteren.

### File system error (fout in het bestandssysteem)

Indien deze fout optreedt, moet u de SD-kaart opnieuw formatteren.

### Card full (kaart vol)

Deze fout treedt op, wanneer voor de gegevensopslag geen geheugenruimte meer op de SD-kaart beschikbaar is. U dient de kaart te verwijderen, alle gegevens die zich erop bevinden, op te slaan en de kaart opnieuw te formatteren.

### General error (algemene fout)

Neem contact op met de fabrikant van het apparaat. E-mail: support-nanoparticle@testo.de

### The filter (or diffusion) stage current reached its maximal value (overrange) (de stroom van het filterniveau (of diffusieniveau) heeft zijn maximale waarde bereikt (overschreden))

Bij zeer hoge deeltjesconcentraties (meer dan een miljoen deeltjes per cm<sup>3</sup>) kunnen de versterkers van de testo DiSCmini elektrometer hun maximale niveau bereiken. In dit geval zijn alle berekende signalen (aantal, diameter, LDSA) niet meer correct. Met een druk op de filter- of diffusieniveaুকноп in de werkbalk van de software kunt u controleren of een tijdelijke overschrijding is opgetreden. Zo kunt u snel vaststellen of het slechts om een korte periode ging dan wel of de volledige meting onbetrouwbaar is.

Deeltjesconcentraties waarbij de testo DiSCmini zijn maximale elektrometerstromen bereikt, dienen in ieder geval te worden vermeden – bij dergelijke extreme deeltjesconcentraties moet u het apparaat zeer dikwijls laten onderhouden! Indien u van plan bent om metingen bij hoge deeltjesconcentraties uit te voeren, moet u een extern verdunningssysteem inzetten.

Your instrument requires a service due to excessive dirt in diffusion stage (uw apparaat moet vanwege te veel vuil in het diffusieniveau worden onderhouden)

De testo DiSCmini verzamelt in zijn beide meetniveaus deeltjes, die uiteindelijk tot verontreiniging en verstopping leiden. De afzettingseigenschappen in het diffusieniveau veranderen bij vuilafzettingen en maken de afleeswaarden van het apparaat onbetrouwbaar. Om u tegen het gebruik van een onbetrouwbaar apparaat te beschermen, verschijnt deze waarschuwing, indien de stroom in het diffusieniveau landurig een bepaalde waarde overschrijdt. Wanneer deze waarschuwing verschijnt, kunt u het apparaat blijven gebruiken. U moet er dan wel rekening mee houden dat alleen de LDSA-afleeswaarde betrouwbaar is, terwijl het aantal deeltjes en de deeltjesgrootte onbetrouwbaar zijn!

The flow in your instrument is outside tolerance range (de stroming in het apparaat ligt buiten het tolerantiebereik)

Deze waarschuwing verschijnt, indien de door de interne sensor gemeten stroming onder de 0,95 liter/minuut ligt. In dit geval dient u de stroming te controleren met een druk op de knop 'flow' (stroming) in de werkbalk. Een te geringe stroming kan verschillende oorzaken hebben: (1) Uitval van de pomp – is makkelijk vaststelbaar, omdat dan geen vacuüm aan de ingang van de testo DiSCmini beschikbaar is en een stroming van ca. 0,3 lpm wordt aangegeven.

(2) Externe verstopping van de slang bij gebruik van de slanginlaat. (3) Verstopping van de impactoropeningen – in beide gevallen (2) of (3) dient u te controleren of de stroming normaal is, wanneer u de testo DiSCmini alleen met de slanginlaatschroef gebruikt. Indien u vaststelt dat de testo DiSCmini zijn nominale debiet in de impactoringang niet bereikt, moet u de impactor reinigen. (4) Interne verstopping van het filter in het filterniveau – dit mag alleen gebeuren, wanneer ook de waarschuwing verschijnt dat uw apparaat moet worden onderhouden.

**Problemen oplossen**

Probleem	Oplossing
Vuil op de tegenelektrode of er is geen hoogspanning in het laadstation, hoewel dit ingeschakeld is	Indien het laadstation aan te veel grof vuil is blootgesteld, kunnen kleine geleidende vuildeeltjes een kortsluiting tussen de elektrode en de behuizing van het laadstation veroorzaken. In dit geval zal de testo DiSCmini door de kortsluiting een grote diffusiestroom meten en de coronaspansing op 0 V regelen. De firmware detecteert deze fout en meldt 'dirt on counter electrode' (vuil op de tegenelektrode). Het laadstation kan niet door de gebruiker worden onderhouden. Neem voor een onderhoud contact op met Testo of uw lokale dealer.
Geluidsniveau te hoog	Gebruik de testo DiSCmini gedurende meerdere uren met gefilterde en gedroogde lucht, om de waterfilm van de isolatoren te verwijderen, die tot een hoge relatieve luchtvochtigheid kan leiden. Indien het probleem blijft bestaan, dient u voor ondersteuning contact op te nemen met Testo of uw lokale dealer.
Nulpuntverschuivingen te ver van 0 verwijderd	Grote/instabiele nulpuntverschuivingen wijzen op verontreinigde isolatoren. Gebruik de testo DiSCmini gedurende meerdere uren met gefilterde en gedroogde lucht en controleer of het probleem blijft bestaan. Indien het probleem blijft bestaan, dient u voor ondersteuning contact op te nemen met Testo of uw lokale dealer.

**Bekende problemen**

In dit hoofdstuk worden alle bekende problemen met de testo DiSCmini opgesomd.

- Op basis van het meetprincipe bij de testo DiSCmini kan het apparaat verkeerde resultaten leveren, indien de binnenkomende aerosol sterk positief geladen is. Indien de deeltjes een hogere positieve lading dragen dan ze door het laadstation van de testo DiSCmini zouden krijgen, dan is de stroom in de elektrometerniveaus hoger dan verwacht en zal de testo DiSCmini een hogere concentratie melden dan de daadwerkelijk aanwezige concentratie.

- Het apparaat is geijkt voor een grootteverdeling bij een voorgegeven vorm (logaritmische normale verdeling met een geometrische standaardafwijking van 1,9).

### Onderhoud en service

Het onderhoud en de kalibratie van de testo DiSCmini dienen eenmaal per jaar te worden uitgevoerd. Indien u het apparaat langdurig voor langetermijnmetingen gebruikt, raden wij u aan om het vaker te laten onderhouden en kalibreren.

Voor service- en onderhoudswerkzaamheden moet u de testo DiSCmini naar de fabrikant Testo SE & Co. KGaA of uw lokale dealer sturen.



#### Elektrische schok

Gevaarlijke spanning binnenin. Aanraking veroorzaakt een elektrische schok of verbranding. Open geen afdekplaten van de testo DiSCmini.



#### Nanodeeltjes

Open de testo DiSCmini nooit, omdat hij hierbij kan worden beschadigd. De garantie vervalt, indien de behuizing geopend en het veiligheidszegel verbroken werd.

### Appendix: Specificaties en technische gegevens

Gemiddelde deeltjesgrootte: 10...300 nm (modale diameter)

Meetbare deeltjesgrootte: 10...700 nm

Deeltjesconcentratie: De detecteerbare deeltjesconcentratie is afhankelijk van de deeltjesgrootte en de tijd voor de vorming van het gemiddelde. Hier enkele typische waarden:  
 20 nm: 2E3...1E6 pt/ccm  
 100 nm: 5E2...5E5 pt/ccm

Nauwkeurigheid: ±30% typisch in grootte en aantal

Debiet: 1,0 l/min ± 0,1 l/min

Gebruiksomstandigheden:

Druk: 800...1.100 mbar abs. omgeving  
 $\Delta p$  max. aan inlaat: ±20 mbar

Temperatuur: 10...30 °C  
 Relatieve luchtvochtigheid: <90% niet condenserend

Tijdsresolutie: 1 seconde

Afmetingen: 180 x 90 x 42,5 mm

Gewicht: 0,7 kg

Opgenomen vermogen: De acculader is compatibel met elke wandcontactdoos met 100-120 V of 200-240 V, 50/60 Hz, wisselstroom.

Gebruiksduur van de accu: Normaal 8 uur; varieert naargelang de omgevingstemperatuur. De laadtijd van 2 tot 4 uur is afhankelijk van de lader en van de status van de accu.

Conformiteit In overeenstemming met de EMC-richtlijn 2014/30/EU





Testo SE & Co. KGaA  
Testo-Straße 1  
79853 Lenzkirch  
Duitsland

Tel.: +49 7653 681 5062  
Fax: +49 7653 681 95062  
Web: [www.testo-particle.com](http://www.testo-particle.com)  
E-mail: [sales-nanoparticle@testo.de](mailto:sales-nanoparticle@testo.de)