



# testo DiSCmini

Strumento di misurazione mobile per nanoparticelle

Istruzioni per l'uso

Versione: V1.12; settembre 2016





# testo DiSCmini

## Strumento di misurazione mobile per nanoparticelle

Istruzioni per l'uso

### Indice

Denominazione di tipo .....	2	Navigazione in modalità avanzata .....	9
Produttore .....	2	Schermata Alta tensione (avanzata) .....	9
Supporto tecnico.....	2	Schermata Portata (avanzata).....	9
Supporto alla vendita e assistenza clienti .....	2	Schermata Riscaldamento (avanzata) .....	10
Note preliminari.....	3	Schermata Correzione offset (avanzata).....	10
Premessa .....	3	Schermata Data/ora (avanzata).....	10
Responsabilità.....	3	Schermata Varie (avanzata).....	10
Responsabilità in merito al contenuto .....	3	Schermata Stato (avanzata).....	11
Diritto d'autore ©.....	3	Utilizzo della scheda di memoria.....	11
Sicurezza.....	4	Verifica dello strumento.....	12
Cartelli di segnalazione e spiegazioni .....	4	Utilizzo del caricatore.....	12
Precauzioni e avvisi.....	4	Misurazioni con il testo DiSCmini .....	12
Avvisi per testo DiSCmini .....	4	Misurazione automatica dell'offset .....	13
Precauzioni per testo DiSCmini.....	5	Software.....	13
Panoramica del prodotto .....	6	Messaggi di errore.....	16
Estrazione dello strumento dall'imballo .....	6	Risoluzione dei problemi .....	17
Tasti di comando, spie e collegamenti.....	7	Problemi noti .....	17
Presa d'aria per aerosol.....	7	Manutenzione e cura .....	17
Schermo LCD.....	8	Appendice: Specifiche e dati tecnici .....	18
Schermata principale.....	8		
Schermata Dati grezzi (principale) .....	8		
Schermata Superfici (principale).....	9		

## Tipo

Le presenti istruzioni per l'uso si riferiscono al tipo di strumento indicato di seguito e alla versione citata. Esse sostituiscono tutti i precedenti manuali di istruzioni per il presente strumento.

Tipo: testo DiSCmini, miniclassificatore di grandezze di diffusione

## Produttore

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

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)

## Supporto tecnico

Se si necessita di supporto tecnico e di ricambi, si prega di rivolgersi al proprio rivenditore di fiducia o al servizio assistenza Testo.

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

## Supporto alla vendita e assistenza clienti

Per eventuali richieste commerciali si prega di rivolgersi al proprio rivenditore di fiducia o a Testo ai recapiti che seguono:

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

## Note preliminari

### Premessa

Le presenti istruzioni per l'uso vi guidano attraverso l'installazione, la messa in funzione, l'esercizio e la manutenzione del testo DiSCmini. In esso vengono affrontati esaurientemente i seguenti argomenti.

- Sicurezza
- Funzioni del testo DiSCmini
- Informazioni tecniche e specifiche
- Estrazione dello strumento dall'imballo
- Uso, esercizio, manutenzione e risoluzione dei problemi
- Installazione del software e impiego

Per l'esercizio sicuro e regolare del testo DiSCmini seguire le istruzioni contenute nelle presenti istruzioni per l'uso.

#### Nota



Prima di mettere in funzione il testo DiSCmini, l'utente deve leggere accuratamente le presenti istruzioni per l'uso. Si declina qualsiasi responsabilità per guasti funzionali, danni personali o materiali per la mancata osservanza delle istruzioni contenute nelle presenti istruzioni per l'uso.

### Responsabilità

Testo SE & Co. KGaA declina qualsiasi responsabilità per il funzionamento non regolare o per lesioni a seguito di:

- Mancata osservanza delle istruzioni contenute nelle presenti istruzioni per l'uso o date da un istruttore.
- Installazione, impiego, utilizzo o manutenzione non effettuati regolarmente.
- Impiego da parte di persone non addestrate.
- Eventuali modifiche tecniche non effettuate da Testo SE & Co. KGaA o da un partner di assistenza autorizzato.
- Utilizzo di ricambi non omologati.

### Responsabilità in merito al contenuto

Il contenuto delle presenti istruzioni per l'uso è stato composto con la massima cura. Testo SE & Co. KGaA declina tuttavia qualsiasi responsabilità per la completezza, la correttezza e l'attualità dei contenuti. Testo SE & Co. KGaA si riserva il diritto di modificare il contenuto delle presenti istruzioni per l'uso in ogni momento e senza preavviso.

Seguire le istruzioni che seguono per garantire il regolare esercizio dello strumento:

- Leggere le presenti istruzioni per l'uso prima dell'installazione e dell'esercizio.
- Maneggiare il DiSCmini con cautela.
- A causa delle frazioni volatili, le emissioni possono essere misurate solo se le condizioni del gas sono opportune. Consultare al proposito il capitolo Specifiche.
- In caso di malfunzionamenti inviare il testo DiSCmini sempre al servizio assistenza di Testo SE & Co. KGaA.
- Non utilizzare lo strumento prima che il processo di riscaldamento si sia concluso per tutti i livelli.

### Copyright ©

Tutti i lavori e i contenuti vengono creati da Testo SE & Co. KGaA e sono soggetti al diritto d'autore © e alle leggi relative alla proprietà intellettuale. Il diritto d'autore comprende tutti i dati delle specifiche dello strumento o di sue parti, gli schemi elettrici, i diagrammi dei fluidi o i disegni meccanici, figure, diagrammi e testi. È vietata la riproduzione, la modifica, la pubblicazione o un altro utilizzo senza l'autorizzazione scritta di Testo SE & Co. KGaA.

### Cartelli di segnalazione e spiegazioni

Con l'utilizzo del testo DiSCmini, l'utente è sempre esposto a determinati fattori di rischio, ad esempio a causa dell'elettricità e degli aerosol. Per questo motivo il testo DiSCmini contiene numerosi dispositivi di sicurezza. Ciononostante occorre adottare alcune misure di sicurezza per poter garantire l'esercizio sicuro e affidabile. I cartelli di segnalazione e di avvertimento saranno spiegati in generale. Gli altri cartelli specifici si riferiscono a determinati rischi e pericoli.



#### Nota

Questo simbolo indica informazioni importanti, utili o necessarie, e vuole facilitare l'orientamento nelle istruzioni per l'uso.

### Precauzioni e avvisi



#### Attenzione

Questo simbolo con la dicitura "Attenzione" indica la necessità di prestare attenzione. La mancata osservanza delle istruzioni contenute nelle istruzioni per l'uso può provocare danni allo strumento o agli accessori, non però lesioni. Indicazioni importanti sull'installazione, sull'esercizio e sulla manutenzione sono contrassegnate nello stesso modo.



#### Avviso

Questo simbolo con la dicitura "Avviso" indica che l'esercizio improprio può provocare gravi danni a persone o allo strumento, lesioni o danni irreversibili allo strumento.

### Avvisi per il testo DiSCmini



#### Scossa elettrica

Tensione pericolosa all'interno. Scossa elettrica o ustioni per contatto. Non aprire le aperture del testo DiSCmini.



#### Nanoparticelle

Pericolo causato dalle particelle. L'inalazione di nanoparticelle può essere nociva per la salute.



#### Caricatore

Pericolo d'incendio! Utilizzare esclusivamente il caricatore accluso al testo DiSCmini.



#### Tubi del conimetro a urto

I tubi in silicone o i tubi che conducono tensione sporcano rapidamente il filo della corona. Per la misurazione utilizzare esclusivamente i tubi in dotazione. I tubi idonei sono disponibili presso Testo SE & Co. KGaA o presso il proprio rivenditore di fiducia.



#### Condizioni di condensa

Non utilizzare mai lo strumento in condizioni di condensa; non effettuare ad es. misurazioni dirette dei gas di scarico. L'acqua di condensa può danneggiare lo strumento.



#### Elevate concentrazioni di particelle

Per evitare l'invecchiamento precoce dello strumento non esporlo a concentrazioni di aerosol estremamente elevate, ad es. al fumo di sigaretta non diluito.



#### Particelle di grandi dimensioni

Il testo DiSCmini misura le nanoparticelle. Se si utilizza lo strumento per la misurazione di microparticelle ( $> \sim 0,7 \mu\text{m}$ ) si ottengono valori di lettura errati. Prima di iniziare la misurazione il conimetro a urto deve essere sempre montato, direttamente sullo strumento o all'estremità del kit di prolunga del prelievo.



#### Interfaccia di schede SD

L'interfaccia di schede SD è stata concepita e testata per l'utilizzo delle schede SD di Testo. Utilizzare esclusivamente la scheda SD acclusa allo strumento.

## Panoramica dei prodotti

Il testo DiSCmini è uno strumento portatile di misurazione del numero e della concentrazione di nanoparticelle, delle dimensioni medie delle particelle e della superficie delle nanoparticelle inalabili (LDSA, lung-deposited surface area) con una risoluzione temporale massima di 1 secondo. Il principio di misurazione si basa sulla carica elettrica degli aerosol. La sua struttura compatta rende il testo DiSCmini particolarmente idoneo per le campagne di misurazione nelle quali lo strumento viene indossato. Lo strumento viene alimentato mediante una batteria ricaricabile che consente di usufruire di una durata di esercizio fino a 8 ore; i dati vengono registrati su di una scheda di memoria e trasmessi ad un computer esterno mediante cavo USB.



Il funzionamento del testo DiSCmini si basa sulla carica elettrica dell'aerosol. Gli ioni positivi dell'aria, generati da una scarica a corona, si mescolano all'aerosol. Le particelle caricate vengono poi rilevate dagli elettrometri in due livelli. Il primo livello di rilevamento consiste in una serie di sottili reti in filo elettrosaldato; le piccole particelle caricate vi si depositano di preferenza per diffusione. Le particelle cedono la loro carica e la corrente così generata viene misurata. Le particelle rimanenti finiscono in un secondo livello, quello di filtraggio, in cui anche in questo caso viene rilevata la carica ceduta. Il rapporto tra queste due correnti è la misura delle dimensioni medie delle particelle, rilevata durante la taratura dello strumento. Poiché la carica per ciascuna particella dipende dalle dimensioni della particella stessa, il numero / la concentrazione di particelle della corrente totale rilevata (non appena diventano note) possono essere calcolate con lo strumento insieme alla portata.

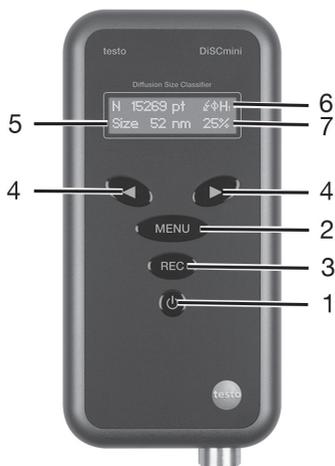
### Estrazione dello strumento dall'imballo

Utilizzare le informazioni contenute nella seguente distinta per verificare se la fornitura è completa:

- testo DiSCmini
- Caricatore Mascot (consente anche di effettuare misure a lungo termine)
- Istruzioni per l'uso
- Guida rapida
- Scheda di memoria SD
- Software (tool di analisi dei dati del testo DiSCmini) contenuto nella scheda SD
- Lettore di schede SD
- Borsa da trasporto
- Valigetta da trasporto
- Connettore per il tubo del conimetro a urto
- Conimetro a urto (montato)
- Tubo per conimetro a urto
- Tabella di taratura
- Cavo di rete specifico del relativo paese

Se parte della fornitura è mancante o chiaramente danneggiata, rivolgersi a [support-nanoparticle@testo.de](mailto:support-nanoparticle@testo.de)

## Tasti di comando, spie e collegamenti



Tutti i tasti di comando si trovano sul pannello frontale del testo DiSCmini; i collegamenti si trovano a sinistra, la presa d'aria per aerosol sul lato inferiore dello strumento. Consultare la figura qui sopra per la descrizione dei tasti di comando. Le posizioni sono

- 1: pulsante Power (premere per <1 secondo per accendere; per >2 secondi per spegnere, finché non viene emesso un segnale acustico).
- 2: pulsante Menu (premere per più di 3 secondi per richiamare o terminare il menu avanzato)
- 3: pulsante di registrazione (premere per registrare; premere a lungo [2 secondi] per interrompere la registrazione, finché non viene emesso un segnale acustico)
- 4: tasti freccia destro e sinistro per selezionare le opzioni di menu
- 5: display
- 6: area di stato
- 7: autonomia della batteria

Sul lato sinistro dello strumento si trova il collegamento per il cavo elettrico, l'attacco USB e lo slot per la scheda SD. Tener presente che la scheda SD deve essere inserita "al contrario" (ovvero i contatti devono essere visibili).

### Presenza d'aria per aerosol

La presa d'aria per aerosol si trova sul lato inferiore dello strumento.

Il conimetro a urto serve a rimuovere le particelle più grandi (> 0,7 micrometri) che pregiudicherebbero le misurazioni.

Il conimetro a urto deve essere sempre montato prima di iniziare una misurazione: direttamente sullo strumento

#### Manutenzione del conimetro a urto



Si consiglia di pulire il conimetro a urto ogni volta dopo 8 ore di esercizio per evitare intasamenti.

A tal fine rimuovere il conimetro a urto dal testo DiSCmini e scomporlo svitando l'involucro principale e il contenitore a griglia. Pulire le 6 aperture laterali dell'involucro principale con una spina in acciaio o una punta. La superficie cilindrica del contenitore a griglia può essere pulita con etanolo o alcol isopropilico ed un panno di carta morbido.

o all'estremità del kit di prolunga del prelievo.

Se il punto di prelievo degli aerosol è troppo distante dalla presa d'aria del testo DiSCmini, utilizzare il kit di prolunga accluso.

Il conimetro a urto viene avvitato nell'involucro del testo DiSCmini. Svitare ed estrarre il "contenitore a griglia" sul lato inferiore del conimetro a urto per rimuovere la polvere accumulatasi.



### Schermo LCD

Lo schermo LCD possiede 3 menu principali e 7 sottomenu. Premendo il tasto freccia sul pannello frontale si passa tra i diversi menu principali. Premendo il pulsante "Menu" per 3 secondi si passa tra la modalità di visualizzazione base e quella avanzata (vengono passate in rassegna tutte le schermate). I sottomenu possono essere selezionati premendo "Menu". Le schermate visualizzate sono:

### Schermata principale



Nella schermata principale viene visualizzato il numero / la concentrazione attuale di particelle e le loro dimensioni medie. Tener presente che la precisione relativa di questi valori dipende dal livello di arricchimento. In alto a destra vengono visualizzati o nascosti, a seconda dello stato del testo DiSCmini, quattro simboli di stato: un fulmine per l'alta tensione, un  $\Phi$  per la portata, un H per il riscaldamento e un cerchio lampeggiante per la registrazione. In basso a destra viene visualizzata la carica rimanente della batteria ricaricabile. Questo valore è solamente approssimativo. Premendo il tasto freccia destro (▶) si accede alla schermata Dati grezzi, premendo il tasto freccia sinistro (◀) alla schermata Superfici.

### Schermata Dati grezzi (principale)



La schermata Dati grezzi indica le correnti misurate nei livelli degli elettrometri; il valore superiore è il livello di diffusione, quello inferiore è il livello di filtraggio. Questi valori non possiedono una correzione dell'offset, non rappresentano cioè i valori realmente misurati, bensì è il valore misurato meno lo slittamento (offset).

Questo slittamento viene compensato durante la messa in funzione. Lo slittamento viene inoltre registrato ogni ora (per ulteriori dettagli consultare il paragrafo Misurazione automatica dell'offset a pagina 13). L'offset può essere impostato manualmente sulla schermata dei problemi relativi agli elettrometri a fini di diagnosi (vedi paragrafo Correzione dell'offset).

Premere il tasto freccia sinistro per tornare alla schermata principale.

#### Schermata Superfici (principale)



La schermata Superfici rappresenta la superficie attiva, cioè una quantità che è possibile descrivere come “superficie alveolare in cui vengono assorbite le particelle inalate” (A-LDSA). Questa quantità viene influenzata principalmente dalla concentrazione di particelle e dalla mobilità aerodinamica delle stesse (ad es. dimensioni), ed infine dall'attività delle particelle inalate all'interno del polmone. Poiché questo parametro non può essere facilmente generalizzato, l'IRCP (International Commission on Radiological Protection) ha sviluppato un modello per desumere il valore medio stimato dell'A-LDSA dalle dimensioni e dalla concentrazione di particelle. Questo modello viene utilizzato durante la taratura per calcolare il fattore di taratura in correlazione al valore stimato dell'A-LDSA con il segnale di corrente totale. In questa sede viene illustrata la stima risultante per l'A-LDSA.

#### Navigazione in modalità avanzata

Per richiamare o abbandonare il menu avanzato descritto di seguito premere il pulsante “Menu” per 3 secondi. Premere “Menu” per passare da una schermata all'altra.

#### Schermata Alta tensione (avanzata)



La schermata Alta tensione dà informazioni sulla tensione e sulla corrente presenti sul filo della corona per la carica delle particelle. Premendo il tasto freccia destro o sinistro sotto la spia On/Off è possibile attivare o disattivare l'alta tensione. Se l'alta tensione è disattivata, il testo DiSCmini funge da elettrometro per aerosol se vengono sommate tra loro le correnti di entrambi i livelli.

#### Schermata Portata (avanzata)



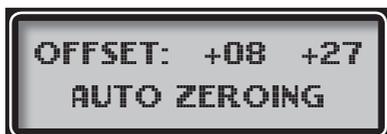
La schermata Portata dà informazioni sullo stato della pompa. La portata viene visualizzata in alto a sinistra. Tener presente che 0.99L di portata tarata di fabbrica corrisponde a 1 litro/minuto. Premendo il tasto freccia destro o sinistro sotto la spia On/Off è possibile attivare o disattivare la pompa.

#### Spia Riscaldamento (avanzata)



La spia Riscaldamento dà informazioni sullo stato del riscaldamento. Serve anche a controllare la temperatura del sensore. Essa indica la temperatura misurata e la tensione di esercizio dello strumento in °C. Premendo il tasto freccia destro o sinistro sotto la spia On/Off è possibile attivare o disattivare il riscaldamento.

#### Schermata Correzione offset (avanzata)



È possibile compensare gli slittamenti con AUTO ZEROING (correzione automatica del punto zero) (premere il tasto freccia destro o sinistro). Durante la correzione dell'offset si consiglia di posare lo strumento su di un tavolo stabile e privo di vibrazioni.

#### Schermata Data/ora (avanzata)



In questa schermata è possibile impostare la data e l'ora. Ciascun elemento (anno/mese/giorno) lampeggia per alcuni secondi. Gli elementi possono essere modificati con i tasti freccia non appena lampeggiano. Se non è necessario apportare modifiche, attendere finché l'elemento successivo non lampeggia. Continuare la procedura finché non sono stati impostati tutti i valori. Premendo il tasto freccia destro, che si trova sotto "YES (S)", è possibile salvare la data e l'ora impostate.



#### Schermata Varie (avanzata)



In questo menu è possibile attivare o disattivare la retroilluminazione del display. Viene inoltre visualizzato il valore della carica rimanente della batteria ricaricabile.

## Schermata Stato (avanzata)



Questo menu viene utilizzato solamente per la manutenzione.

## Utilizzo della scheda di memoria



### Interfaccia di schede SD

L'interfaccia di schede SD è stata concepita e testata per l'utilizzo delle schede SD di Testo. Utilizzare esclusivamente la scheda SD acclusa allo strumento.

Il testo DiSCmini salva le misurazioni effettuate su di una scheda SD. Per iniziare la registrazione premere il pulsante di registrazione "REC". Con il simbolo della registrazione lampeggiante in alto a destra, il testo DiSCmini indica che la registrazione è in corso.

È possibile interrompere la registrazione premendo "REC" per alcuni secondi finché non viene emesso un segnale acustico.



### Registrazione

Non spegnere lo strumento prima di aver interrotto la registrazione. In caso contrario la misurazione non sarà salvata.

I dati di misurazione registrati dal testo DiSCmini appaiono come segue:

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	Idiff	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	

L'intestazione contiene informazioni sulla versione del firmware, il nome del file, il periodo in cui è stata

effettuata la media, la data e l'ora di inizio, i dati di taratura e gli spostamenti del punto zero. Le colonne sono: Tempo (in secondi), Segnale del livello di diffusione (in fA), Segnale di livello di filtraggio (in fA), Temperatura (in °C), Corrente di carica (in nA), Tensione della corona (in kV), Portata (in lpm), Tensione batteria (in V) e Stato (-). I file di testo separato da tabulatore possono essere importati facilmente in tutti i più comuni programmi di elaborazione dati.

### Verifica dello strumento

Dopo aver acceso lo strumento, questo si riscalda per 5 minuti. Trascorso questo intervallo gli spostamenti del punto zero saranno misurati automaticamente e la pompa si avvia.

Se la temperatura è bassa, l'intervallo di riscaldamento di 5 minuti non è più sufficiente e si dovrà riscaldare lo strumento più a lungo per ottenere una temperatura stabile.

Premere una volta il pulsante Menu per passare alla schermata Dati grezzi. Viene visualizzata la corrente dei singoli livelli (alcuni fA). Queste correnti oscilleranno solo in misura ridotta.

Passare alla schermata Pompa e attivare o disattivare la pompa – il suo funzionamento è chiaramente percettibile. Se la pompa è disattivata, portarsi alla schermata Dati grezzi e verificare che tutti i segnali dei livelli siano vicini a 0 fA, cioè che i relativi valori assoluti siano minori di 2 fA. Per verificare il regolare funzionamento della pompa e la tenuta dello strumento bloccare l'ingresso con il dito per 1-2 secondi: la pompa dovrà aumentare percettibilmente il numero di giri. In questo caso lo strumento lavora regolarmente.

### Utilizzo del caricatore

Utilizzare solamente il caricatore Mascot accluso.



#### Caricatore

Pericolo d'incendio! Non utilizzare mai alimentatori per il testo DiSCmini. Utilizzare esclusivamente il caricatore accluso al testo DiSCmini.

La procedura di ricarica della batteria ricaricabile dura da 2 a 4 ore a seconda delle effettive condizioni della batteria ricaricabile. Il LED del caricatore indica se la procedura di ricarica è ancora in corso o si è già conclusa.

### Misurazioni con il testo DiSCmini

L'obiettivo di questa avvertenza per l'uso è garantire che i dati rilevati con il testo DiSCmini siano il più possibile esatti.

- Accendere lo strumento e attendere finché non si è riscaldato (300 secondi).
- Se è importante l'indicazione temporale, impostare l'ora dello strumento.
- Svitare il cappuccio del conimetro a urto dal relativo involucro (che può rimanere nello strumento), e pulire la relativa superficie cilindrica con un foglio di carta morbida per rimuovere la sporcizia accumulatasi.
- Verificare che alta tensione, pompa e riscaldamento dei livelli siano attivati (☚, Φ, in altro a destra sul display sarà visualizzato H).

Al termine della fase di riscaldamento lo strumento avvia la misurazione, ma i dati non vengono ancora rilevati. In via opzionale è possibile verificare il punto zero collegando un filtro HEPA (codice 98052) allo strumento. Passare alla schermata Corrente (premere il tasto freccia destro) e verificare che il valore assoluto delle correnti visualizzate sia inferiore a 1 fA.

- Premere una volta il pulsante di registrazione per avviare la registrazione dei dati. Avviso: se lo si tiene premuto per più di 3 secondi, la registrazione viene nuovamente interrotta. Compare un cerchio lampeggiante in alto a destra sul display che segnala che lo strumento sta registrando. Lasciare lo strumento in funzione con il filtro HEPA per circa 1 minuto, dopodiché scollegarlo e svolgere la misurazione.
- Al termine della misurazione collegare il filtro HEPA per un altro minuto. L'avvio e la fine della misurazione con i dati del punto zero contribuiscono all'assicurazione qualità.
- Premere il pulsante di registrazione per circa 3 secondi finché un segnale acustico non conferma che la misurazione è stata interrotta.

- Avviare il tool di analisi dei dati basato su Java e caricare il file appena registrato.  
Se vengono visualizzati degli avvisi, seguire le istruzioni contenute nelle avvertenze per l'uso relative agli avvisi del software.

### Condensa



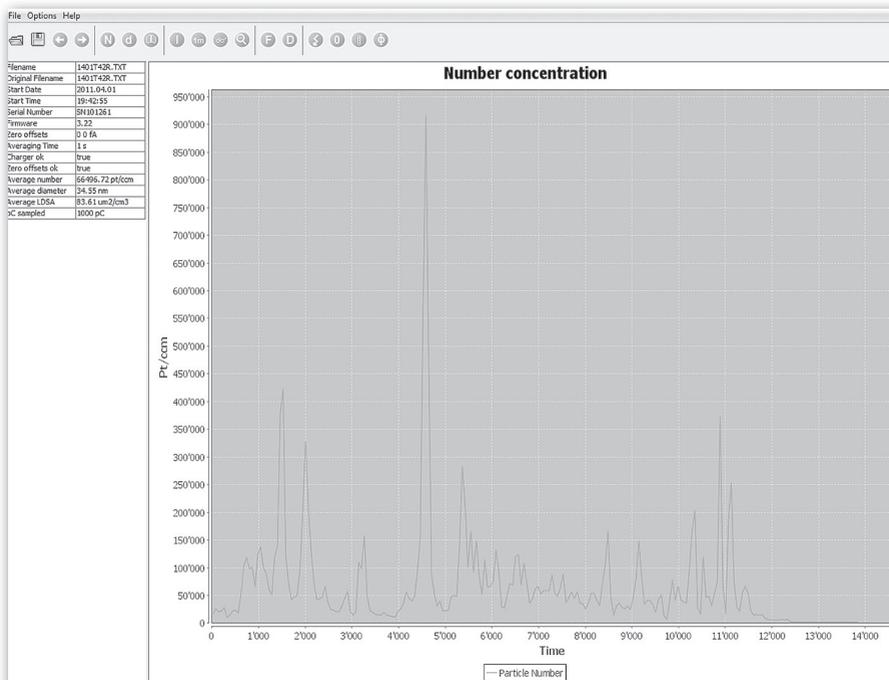
Sincerarsi di evitare sempre le condizioni di condensa all'interno dello strumento. L'esercizio degli elettrometri dipende dalle condizioni impeccabili dell'isolamento, il quale non può più essere garantito se gli isolatori sono umidi.

### Misurazione automatica dell'offset

Con la temperatura si verifica la deriva dell'offset degli elettrometri, e questo può anche discostarsi se l'isolatore è sporco o umido. Per garantire il regolare funzionamento dello strumento e compensare piccoli scostamenti, il testo DiSCmini disattiva la pompa per un minuto ogni ora, proseguendo la registrazione dei dati. Il testo DiSCmini non utilizza questi dati immediatamente; al loro posto il software offline del testo DiSCmini rileva gli intervalli in cui la pompa era spenta e utilizza i valori registrati in quei lassi di tempo per correggere lo spostamento del punto zero.

### Software

Con il tool di conversione dei dati del testo DiSCmini è possibile aprire i file dei dati grezzi del testo DiSCmini ed esportare i dati analizzati sotto forma di file separato da tabulatori. Il programma viene gestito mediante la barra dei simboli, suddivisa in numerosi campi diversi: funzioni del file, calcoli, opzioni, segnali dei livelli e segnali supplementari. Muovendo il mouse sulla barra dei simboli viene visualizzato un tooltip che illustra la funzione del pulsante.





Open/Save file (apri/salva file): apre il file dati del testo DiSCmini / esporta il record attuale con le impostazioni correnti in un file di testo separato da tabulatori. Per salvare i dati esportati si consiglia di utilizzare un'altra directory.



Carica file precedente/successivo nella directory: insieme, questi due pulsanti consentono di cercare rapidamente un record del testo DiSCmini nella stessa directory.



Number concentration (numero / concentrazione): indica il numero di particelle / la concentrazione nel corso del tempo nel diagramma.



Diameter (diametro): indica il diametro medio delle particelle nel corso del tempo nel diagramma.



LDSA: indica la superficie polmonare in cui vengono assorbite le particelle inalate nel corso del tempo nel diagramma.



Induction correction (correzione dell'induzione): la rapida modifica delle concentrazioni della carica all'interno dello strumento induce la formazione di una corrente nel livello di diffusione. Ciò provoca errori di misurazione del numero e della concentrazione. La corrente indotta può essere detratta dalla derivazione del tempo di segnale del livello di filtraggio. Se si attiva la correzione dell'induzione, questa corrente indotta calcolata viene detratta dal segnale del livello di diffusione. La correzione di induzione provoca un livello di disturbo maggiore nel livello di diffusione, motivo per cui la si dovrà utilizzare solamente in caso di necessità.



Averaging (calcolo della media): premere ripetutamente questo pulsante per effettuare il calcolo della media in 1 secondo (nessun calcolo della media), 10 secondi, 1 minuto, 10 minuti o 1 ora. Tener presente che il calcolo della media viene effettuato per i segnali dei livelli, non per i valori calcolati (numero, diametro, LDSA). Poiché i calcoli non sono lineari, questi non sono uguali al calcolo della media dei valori calcolati - esattamente come  $\langle x^2 \rangle$  non corrisponde a  $\langle x \rangle^2$ .



View all (visualizza tutti): il tool di analisi dei dati non indica di default i valori rilevati durante la misurazione dell'offset su un minuto effettuata ogni ora. Premere questo pulsante per visualizzare anche questi valori.



Zoom out (zoom -): rimpicciolisce il diagramma per visualizzare l'intero record. Per ingrandire il diagramma selezionare l'area desiderata del diagramma con il mouse.



Filtro: indica il segnale del livello di filtraggio nel corso del tempo nel diagramma.



Diffusione: indica il segnale del livello di diffusione nel corso del tempo nel diagramma.



Tensione della corona: indica l'alta tensione della corona nel corso del tempo nel diagramma. Premere nuovamente il pulsante per visualizzare la corrente di carica nel corso del tempo nel diagramma.



Zero offsets (spostamenti del punto zero): indica gli spostamenti del punto zero nel corso del tempo nel diagramma. Attivare questo comando se non si è sicuri che gli spostamenti del punto zero sono stati stabili, oppure se durante il caricamento di un file compare l'avviso di spostamenti instabili del punto zero.



Temperature (temperatura): indica la temperatura dello strumento nel corso del tempo nel diagramma



Flow (portata): indica la portata dello strumento nel corso del tempo nel diagramma. Tener presente che questo valore non è l'effettiva portata in l/min, bensì il segnale del sensore di portata.

### Opzioni software per l'adattamento dei dati

- Se le concentrazioni dell'aerosol si modificano rapidamente, la correzione dell'induzione è in grado di fornire risultati migliori (vedi paragrafo Software). Passare alla schermata Diametro e verificare l'aspetto dei dati con e senza correzione dell'induzione. Se durante rapidi momenti di transizione si riduce il superamento dei valori min/max con l'ausilio della correzione dell'induzione, utilizzare questa funzione. In caso contrario non utilizzarla, in quanto questa funzione interferisce con il segnale del livello di diffusione.
- Se necessario utilizzare il calcolo della media per ridurre il numero di punti di rilevamento
- Utilizzare la funzione "time since midnight (tempo da mezzanotte)" nel menu Opzioni del software per ottenere i secondi da mezzanotte anziché i secondi dall'avvio, se ciò si rivela utile (per allineare i dati di più sessioni/strumenti).

- Se può essere utile utilizzare l'opzione "align averages (allinea valori medi)", per allineare i valori medi. Sull'esempio dei valori orari: questa opzione fornisce una media tra le ore complete al posto della media dei primi 3.600 secondi. Tener presente però che in questo caso si perde la prima ora incompleta di dati (se si inizia ad esempio la misurazione alle ore 10:30, il primo punto di rilevamento diventa l'ora compresa tra le 11:00 e le 12:00).
- Esportare i dati per l'ulteriore analisi nel proprio programma preferito (Excel, Igor, Origin. ecc.)

## Messaggi di guasto

### Corona voltage out of range (tensione della corona fuori range)

La tensione della stazione di carica della corona unipolare è troppo alta o troppo bassa. Ciò non significa necessariamente che lo strumento non funzioni correttamente. Se compare questo avviso occorre verificare la tensione della corona nel menu avanzato:

se questa è maggiore o uguale a 5 kV e rimane costante, pulire il filo della corona. Se il valore è compreso tra 2 e 3 kV, l'esercizio potrebbe essere normale con una ridotta pressione ambiente (lo strumento si trova cioè in un ambiente alpino, oppure vengono eseguite misurazioni nell'aria). Se il valore è compreso tra 2 e 3 kV e lo strumento si trova sul o poco al di sopra del livello del mare, potrebbe esserci della sporcizia sul controlettrodo della stazione di carica.

In entrambi i casi si dovrà verificare il display della corrente di carica sia a stazione di carica accesa che spenta. Se la stazione di carica è spenta si dovranno visualizzare 0 nA, oppure  $10 \pm 1$  nA se è accesa. Se il valore non è pari a 0 nA a stazione di carica spenta, ciò significa che è presente della sporcizia sul controlettrodo, oppure che lo strumento viene utilizzato in condizioni di condensa (umidità relativa rF eccessiva), per cui si è formato un film di acqua sull'isolamento del controlettrodo. Se si presume che l'umidità relativa possa essere eccessiva, lasciare spenta la stazione di carica e azionare lo strumento in un ambiente con una ridotta umidità relativa. La corrente di carica dovrà quindi tornare a 0. In caso contrario pulire il controlettrodo.

Se la corrente di carica a stazione di carica accesa è inferiore a 9 nA e la tensione della corona è  $\geq 5$  kV, sarà opportuno pulire il filo della corona. Rivolgersi al Supporto tecnico e inviare lo strumento a fini di manutenzione.

### Dirt on counterelectrode (sporcizia sul controlettrodo)

Questo avviso compare se la corrente di carica non è uguale a zero a stazione di carica spenta. Seguire le istruzioni riportate al paragrafo precedente se la tensione della corona si trova al di fuori dell'intervallo.

### No or bad SD-card inserted (scheda SD assente o difettosa)

Questo avviso compare se si tenta di avviare la registrazione, se la scheda SD non è stata inserita nello strumento o non è stata regolarmente formattata. Se compare questo avviso, anche se la scheda SD è stata inserita nello strumento, occorrerà riformattarla.

### File system error (file di sistema difettoso)

Se compare questo errore occorre riformattare la scheda SD.

### Card full (scheda piena)

Questo errore si verifica quando la scheda SD non possiede più spazio di memoria libero per la scrittura dei dati. Rimuovere la scheda, salvare tutti i dati in essa contenuti, quindi riformattarla.

### General error (errore generico)

Rivolgersi al produttore dello strumento. E-Mail: support-nanoparticle@testo.de

### The filter (or diffusion) stage current reached its maximal value (overrange) (la corrente per il livello di filtraggio [o di diffusione] ha raggiunto il suo livello massimo [superamento])

Se le concentrazioni di particelle sono molto elevate (più di un milione di particelle per cm<sup>3</sup>), gli amplificatori dell'elettrometro del testo DiSCmini possono raggiungere il loro livello massimo. In questo caso tutti i segnali calcolati (numero, diametro, LDSA) non sono più corretti. Premendo il pulsante del livello di filtraggio o di diffusione nella barra dei simboli del software è possibile verificare se si è verificato un superamento temporaneo. In questo modo è possibile riconoscere rapidamente se si è trattato solamente di un breve periodo o se l'intera misurazione non è affidabile.

Si dovranno in ogni caso evitare le concentrazioni di particelle per le quali gli elettrometri del testo DiSCmini raggiungono la corrente massima: per tali concentrazioni estreme si dovrà sottoporre lo strumento più frequentemente a manutenzione! Se si vogliono effettuare misurazioni in presenza di concentrazioni elevate di particelle, si dovrà utilizzare un sistema esterno di diluizione.

Your instrument requires a service due to excessive dirt in diffusion stage (sottoporre a manutenzione lo strumento per sporcizia eccessiva nel livello di diffusione)

Nei suoi due livelli di misurazione il testo DiSCmini accumula particelle con conseguente formazione di sporcizia e ostruzioni. Con l'accumulo di sporcizia le caratteristiche dei depositi che si formano nel livello di diffusione si modificano, e i valori di lettura dello strumento diventano inaffidabili. Per proteggere l'utente dall'utilizzo di uno strumento inaffidabile, compare questo avviso se la corrente che passa nel livello di diffusione supera costantemente un determinato valore. È possibile continuare ad utilizzare lo strumento anche se compare questo avviso. Deve essere tuttavia chiaro che solo i valori di lettura dell'LDSA sono affidabili, mentre il numero e le dimensioni delle particelle non lo sono!

The flow in your instrument is outside tolerance range (portata all'interno dello strumento al di fuori del range di tolleranza)

Questo avviso compare se la portata misurata dal sensore interno è inferiore a 0,95 litri/minuto. In questo caso occorre verificare la portata premendo il pulsante "flow (portata)" nella barra dei simboli. Una portata insufficiente può avere diverse cause: (1) avaria della pompa; questo fenomeno può essere facilmente identificato se non c'è il vuoto sull'ingresso del testo DiSCmini e se viene indicata una portata di ca. 0,3 lpm. (2) Ostruzione esterna del tubo se si utilizza il relativo attacco, oppure (3) ostruzione delle aperture del conometro a urto – in entrambi i casi (2) o (3) verificare se la portata è normale se si utilizza il testo DiSCmini solo con l'avvitatura dell'attacco del tubo. Se si constata che il testo DiSCmini non raggiunge la portata nominale all'ingresso del conometro a urto, occorre pulire quest'ultimo. (4) Ostruzione interna del filtro nel livello di filtraggio – ciò deve verificarsi solo se compare anche l'avviso per cui occorre sottoporre lo strumento a manutenzione.

**Risoluzione dei problemi**

Problema:	Soluzione
Sporcizia sul controelettrodo oppure Assenza di alta tensione nella stazione di carica, anche se questa è accesa.	Se la stazione di carica è esposta a troppa sporcizia grossolana, le piccole particelle di sporco, che conducono tensione, possono provocare un cortocircuito tra l'elettrodo e l'involucro della stazione di carica. In questo caso il testo DiSCmini misurerà, a causa del cortocircuito, una grande corrente di diffusione, regolando la tensione della corona a 0 V. Il firmware riconosce questo errore, segnalandolo con il messaggio "dirt on counter electrode (sporcizia sul controelettrodo)" La stazione di carica non può essere sottoposta a manutenzione dall'utente. Per la manutenzione rivolgersi a Testo o al proprio rivenditore di fiducia.
Livello sonoro troppo alto	Utilizzare il testo DiSCmini per diverse ore con aria secca e filtrata, per rimuovere il film di acqua dagli isolatori che può provocare un'eccessiva umidità relativa. Se il problema persiste, rivolgersi a Testo o al proprio rivenditore di fiducia per ricevere supporto.
Spostamenti del punto zero troppo lontani da 0	Spostamenti del punto zero di grande entità / instabili sono l'indizio di isolatori sporchi. Utilizzare il testo DiSCmini per diverse ore con aria secca e filtrata, e verificare se il problema persiste. Se il problema persiste, rivolgersi a Testo o al proprio rivenditore di fiducia per ricevere supporto.

**Problemi noti**

Il presente paragrafo elenca tutti i problemi noti che possono verificarsi con il testo DiSCmini.

- A causa del principio di misurazione del testo DiSCmini lo strumento può fornire risultati errati se l'aerosol in ingresso possiede una forte carica positiva: se le particelle possiedono una carica positiva maggiore di quella che riceverebbero dalla stazione di carica del testo DiSCmini, la corrente nei livelli degli elettrometri è maggiore del previsto e il testo DiSCmini comunicherà una concentrazione maggiore di quella effettivamente presente.
- Lo strumento è tarato per una distribuzione granulometrica di forma predefinita (distribuzione normale logaritmica con una deviazione geometrica standard di 1,9).

## Manutenzione e cura

La manutenzione e la taratura del testo DiSCmini dovranno essere effettuate una volta all'anno. Se si utilizza lo strumento per effettuare sempre misurazioni a lungo termine, si consiglia di sottoporlo a manutenzione e taratura più frequenti.

Per i lavori di assistenza e manutenzione inviare il testo DiSCmini alla società produttrice Testo SE & Co. KGaA o al proprio rivenditore di fiducia.



### Scossa elettrica

Tensione pericolosa all'interno. Scossa elettrica o ustioni per contatto. Non aprire le aperture del testo DiSCmini.



### Nanoparticelle

Non aprire mai il testo DiSCmini, in quanto si potrebbero arrecare danni. La garanzia decade se l'involucro viene aperto e il sigillo di sicurezza viene rotto.

## Appendice: Specifiche e dati tecnici

Dimensioni medie delle particelle: 10...300 nm (diametro modale)

Dimensioni misurabili delle particelle: 10...700 nm

Concentrazione di particelle: La concentrazione individuabile di particelle dipende dalle dimensioni delle stesse e dal tempo di calcolo della media. Qui di seguito sono riportati i valori tipici.

20 nm: 2E3...1E6 pt/ccm

100 nm: 5E2...5E5 pt/ccm

Precisione:  $\pm 30$  % valore tipico per dimensioni e numero numero.

Portata: 1,0 l/min  $\pm$  0,1 l/min

### Condizioni d'esercizio:

Pressione: 800...1.100 mbar valore ass. per l'ambiente  
 $\Delta p$  max. sull'ingresso:  $\pm 20$  mbar

Temperatura: 10 ... 30 °C  
Umidità relativa: <90 % senza condensa

Risoluzione temporale: 1 secondo

Dimensioni: 180 x 90 x 42,5 mm

Peso: 0,7 kg

Assorbimento di potenza: la batteria ricaricabile è compatibile con qualsiasi presa da parete da 100-120 V o da 200-240 V 50/60 Hz per corrente alternata.

Durata di esercizio della batteria ricaricabile: di norma 8 ore, varia a seconda della temperatura ambiente.  
Il tempo di carica da 2 a 4 ore dipende dal caricatore e dalle condizioni della batteria ricaricabile.

Conformità: riferita alla direttiva EMC 2014/30/UE





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

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)