

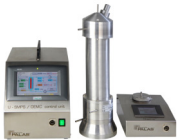
Druckansicht

# U-SMPS 2700



Universal Scanning Mobility Particle Sizer für hohe Konzentrationen von 6 – 1200 nm

## Modellvarianten



### U-SMPS 2700 X

Universal Scanning Mobility Particle Sizer für hohe Konzentrationen von 6 – 1200 nm mit eingebauter Röntgenstrahlionisation

## Beschreibung

Der Palas® Universal Scanning Mobility Particle Sizer (U-SMPS) für hohe Aerosolkonzentrationen ist in zwei Ausführungen erhältlich. Mit **langer Klassiersäule** (Modell 2700) können zuverlässig Partikelgrößenverteilungen von 6 bis 1.200 nm bestimmt werden. Das Palas® U-SMPS System beinhaltet einen **Größenklassierer** (definiert in ISO 15900 als Differential Electrical Mobility Classifier (**DEMC**), auch bekannt als Differential Mobility Analyzer (DMA)), in dem die Aerosolpartikel entsprechend ihrer elektrischen Mobilität selektiert und zum Ausgang geleitet werden. Anschließend werden im nachgeschalteten **Aerosolelektrometer Charme®** die elektrischen Ladungen gemessen, die auf den Aerosolpartikeln mitgeführt werden. Ein wesentlicher Vorteil der Messung mit dem Aerosolelektrometer ist, dass dadurch sehr schnelle Messungen möglich sind. Allerdings verlangt diese Methode eine recht hohe Anzahl an Ladungen. Dies schränkt die Anwendbarkeit auf hohe Aerosolkonzentrationen ein (z. B. nach einem Verbrennungsprozess oder Partikelgenerator). Die Messung der Ladung pro Zeiteinheit (Strom) ist direkt und rückführbar auf physikalische Grundgrößen. Daher wird diese Methode meist als Referenz bei der Kalibrierung von Kondensationspartikelzählern (z. B. UF-CPC) eingesetzt. Der U-SMPS wird über eine grafische Benutzeroberfläche mit Touchscreen bedient. Ein Scan einer Partikelgrößenverteilung kann in nur 30 Sekunden oder in bis zu 128 Größenkanälen pro Dekade durchgeführt werden. Die Spannung im DEMC wird dabei kontinuierlich verändert, was zu einer höheren Zählstatistik pro Größenkanal führt. Am Gerät selbst ist über den integrierten Datenlogger eine lineare und logarithmische Darstellung der Messwerte möglich. Die beiliegende Auswertesoftware ermöglicht vielfältige Datenauswertungen (umfangreiche Statistiken und Durchschnittsberechnungen) und bietet Exportmöglichkeiten. Der U-SMPS wird üblicherweise als stand-alone-Gerät betrieben, kann aber durch verschiedene Schnittstellen (USB, LAN, WLAN, RS-232/485) auch an einen Computer oder ein Netzwerk angeschlossen werden. Der Palas® U-SMPS unterstützt universell DMAs, CPCs und Aerosolelektrometer anderer Hersteller. **Besonders für Kalibrierungsvorhaben sind eine genaue Größenbestimmung und zuverlässige Leistung des U-SMPS extrem wichtig. Alle Komponenten müssen einen strengen Qualitätssicherungstest durchlaufen und werden betriebsintern zusammengesetzt.** Abbildung 2 zeigt das Funktionsprinzip des U-SMPS:

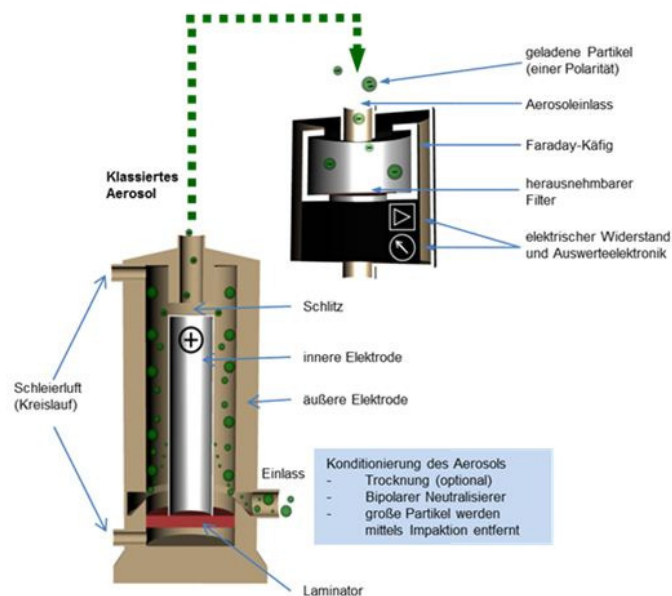


Abbildung 2: Funktionsprinzip des Universal Scanning Mobility Particle Sizer (U-SMPS) mit Aerosolelektrometer als Konzentrationmessgerät. Bevor das Aerosol in den Größenklassierer (DEMC-Säule) eintritt, wird es konditioniert. Ein optionaler Trockner (z. B. Kieselgel, Nafion) entzieht den Partikeln die Feuchtigkeit. Ein bipolarer Neutralisierer (z. B. Kr-85) wird verwendet, um eine definierte Ladungsverteilung des Aerosols zu gewährleisten. Um Partikel, die größer als der Größenbereich des Klassierers sind, abzuscheiden, wird ein Impaktor am Einlass des DEMC benötigt. Danach gelangt das Aerosol durch den Einlass in

die DEMC-Säule. Der Aerosolstrom entlang der Außenelektrode wird dann vorsichtig mit einem Strom Schleierluft kombiniert. Es ist dabei wichtig, jegliche Turbulenzen zu vermeiden, um einen laminaren Strom zu gewährleisten. Die Oberflächen der Elektroden müssen hinsichtlich der Glätte und Toleranzen von hervorragender Qualität sein. Die Schleierluft ist ein trockenes, partikelfreies Trägergas (typischerweise Luft), das kontinuierlich in einem geschlossenen Kreislauf und mit höherem Volumen als das Aerosol zirkuliert. Das Volumenstromverhältnis zwischen partikelfreier zu partikelhaltender Luft definiert die Transferfunktion und damit das Auflösungsvermögen des DEMC. Durch das Anlegen einer Spannung entsteht zwischen Innen- und Außenelektrode ein radialsymmetrisches elektrisches Feld. Die Innenelektrode ist positiv geladen und hat am Ende einen kleinen Spalt. Durch Ausgleichen der elektrischen Kraft auf jedem Partikel mit aerodynamischem Luftwiderstand im elektrischen Feld werden negativ geladene Partikel zur positiven Elektrode hin abgelenkt. Je nach elektrischer Mobilität gelangen einige Partikel durch den Spalt und treten somit aus dem DEMC aus. Während des Betriebs werden die Spannung und somit das elektrische Feld kontinuierlich geändert. So treten Partikel mit verschiedener Mobilität aus dem DEMC aus und werden nacheinander von einem Nanopartikelzähler – hier gezeigt ein Aerosolelektrometer (z. B. Palas® Charme®) – gemessen. Um die Daten (Spannung, Ladungszahl, Ladungsverteilung, etc.) miteinander zu verbinden und eine Partikelgrößenverteilung zu erhalten, ist eine Rücktransformation nötig. Der dazu verwendete Algorithmus stammt von Prof. Wiedensohler vom IfT (Leipzig).

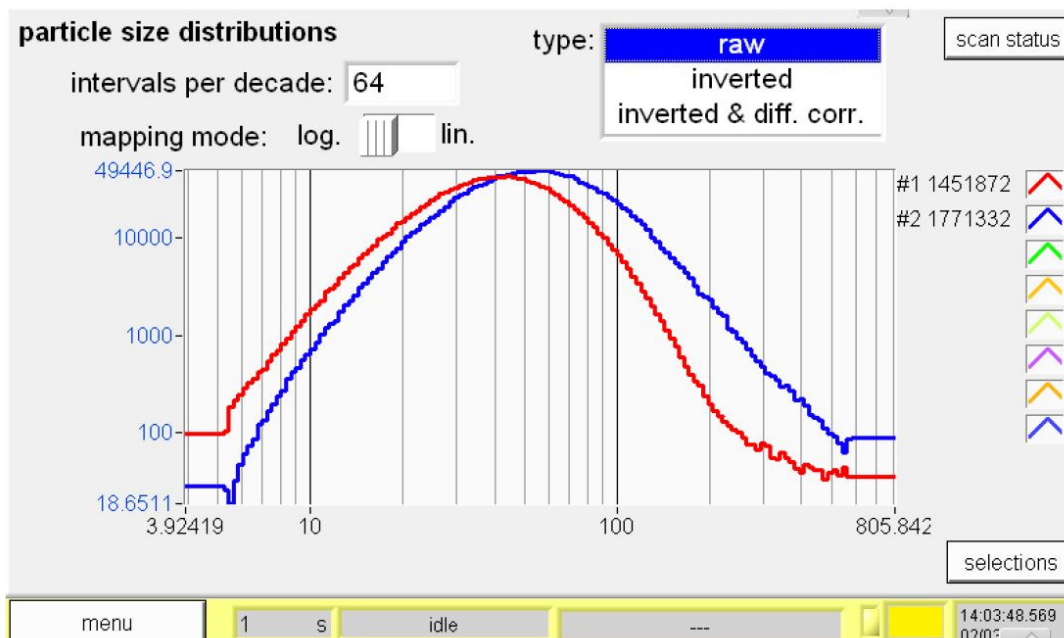


Abbildung 3: Partikelgrößenverteilungen eines Aerosols des Palas® DNP 3000 Partikelgenerators auf dem Touchscreen **Benutzeroberfläche und Software**. Basierend auf ständigem Kundenfeedback sind Benutzeroberfläche und Software für die intuitive Bedienung, Echtzeitsteuerung und Darstellung von Messdaten und Parametern konzipiert. Die Software bietet außerdem Datenmanagement mit dem integrierten Datenlogger, hochentwickelten Exportmöglichkeiten und Netzwerksupport. Die gemessenen Daten können mit vielen verfügbaren Optionen angezeigt und ausgewertet werden. **Erhältliche Systeme** – Abbildung 4 zeigt die beiden Kombinationen des DEMC und Charme® Aerosolelektrometers, die bei Palas® erhältlich sind. Für Kombinationen des DEMC Größenklassierers mit Palas® Kondensationspartikelzählern lesen Sie bitte das Datenblatt „U-SMPS 1xxO\_2xxO\_V0011212“. Die meisten DMAs, CPCs und Aerosolelektrometer von anderen Herstellern können als Komponente des U-SMPS Systems verwendet werden.

<b>Universal Scanning Mobility Particle Sizer</b>	<b>U-SMPS 1700</b>
<b>Differential Electrical Mobility Classifier</b>	DEMC 1000
	Partikelgrößenbereich: bis 350 nm
	Anzahl der Größenkanäle: 1 – 64 / Dekade
<b>Referenz Aerosol Elektrometer</b>	<b>Charme®</b>
Messbereich	± 1 fA bis 22.500 fA
Maximaler Konzentrationsbereich (1/cm <sup>3</sup> )	Abhängig von der Größe z. B. für 3 nm 1,6 x 10 <sup>7</sup>
<b>Universal Scanning Mobility Particle Sizer</b>	<b>U-SMPS 2700</b>
<b>Differential Electrical Mobility Classifier</b>	DEMC 2000
	Partikelgrößenbereich: bis 1.200 nm
	Anzahl der Größenkanäle: 1 – 64 / Dekade
<b>Referenz Aerosol Elektrometer</b>	<b>Charme®</b>
Messbereich	± 1 fA bis 22.500 fA
Maximaler Konzentrationsbereich (1/cm <sup>3</sup> )	Abhängig von der Größe z. B. für 3 nm 1,6 x 10 <sup>7</sup>

Abbildung 4: Übersicht der Palas® U-SMPS Systeme für hohe Konzentrationen

## Vorteile

- Partikelgrößenverteilungen von 6 nm bis 1,2 µm
- Kontinuierliches und schnell scannendes Messprinzip
- Hohe Auflösung in bis zu 128 Größenklassen / Dekade
- Für Konzentrationen bis zu 10<sup>8</sup> Partikel/cm<sup>3</sup> geeignet
- Kann universell mit DMAs und Nanopartikelzählern von anderen Herstellern verbunden werden
- Grafische Darstellung der Messdaten
- Intuitive Bedienung durch 7" Touchscreen und GUI
- Integrierter Datalogger
- Unterstützt mehrere Schnittstellen und Fernzugriff
- Wartungsarm
- Zuverlässige Funktion
- Reduziert Ihre Betriebskosten

## Technische Daten

<i>Parameter</i>	<i>Beschreibung</i>
<b>Messbereich (Größe)</b>	6 – 1.200 nm
<b>Größenkanäle</b>	bis zu 256 (128/Dekade)
<b>Messbereich (Anzahl C<sub>N</sub>)</b>	0 – 10 <sup>8</sup> Partikel/cm <sup>3</sup>
<b>Benutzeroberfläche</b>	Touchscreen, 800 • 480 Pixel, 7"(17,78 cm)
<b>Datenspeicher</b>	4 GB
<b>Software</b>	PDAnalyze
<b>Einstellbereich (Spannung)</b>	1 – 10.000 V
<b>Schleierluftvolumenstrom</b>	2,5 – 14 l/min
<b>Aufstellungsbedingungen</b>	+5 – +40 °C (Steuereinheit)

## Anwendungen

- Filtertest
- Aerosolforschung
- Inhalationsstudien
- Arbeitsplatzmessungen

**Palas GmbH**  
Partikel- und Lasermesstechnik  
Greschbachstrasse 1  
**76229 Karlsruhe**  
Germany

**Geschäftsführer:**  
Dr.-Ing. Maximilian Weiß, Dr. Daniel Auer  
**Handelsregister:**  
Registergericht: Mannheim  
Registernummer: HRB 103813  
USt-Id: DE143585902



**Kontakt:** E-Mail: [mail@palas.de](mailto:mail@palas.de) Internet: [www.palas.de](http://www.palas.de) Tel: +49 (0)721 96213-0 Fax: +49 (0)721 96213-33