

## Produktdatenblatt

### Palas® U-SMPS 1050 / 1100 / 1200



#### Anwendungen

- Filterttest
- Aerosolforschung
- Umwelt- und Klimauntersuchungen
- Inhalationsstudien
- Innenraum- und Arbeitsplatzmessungen

## Vorteile

- Partikelgrößenverteilungen von 4 nm bis 1,4 µm
- Kontinuierliches und schnell scannendes Messprinzip
- Hohe Auflösung in bis zu 64 Größenklassen / Dekade
- Für Konzentrationen bis zu 108 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

## Beschreibung

Der Palas® Universal Scanning Mobility Particle Sizer (U-SMPS) ist erhältlich in zwei Ausführungen. Mit kurzer Klassiersäule (Modelle 1050 / 1100 / 1200) eignet sich das U-SMPS besonders für genaueste Messungen der Partikelgrößenverteilungen im Größenbereich 4 nm bis 600 nm.

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. Diese Partikel werden anschließend von einem Kondensationspartikelzähler (z. B. Palas® UF-CPC) gezählt. Die drei verfügbaren UF-CPC Modelle erlauben eine optimierte Einzelpartikelzählung in verschiedenen Konzentrationsbereichen. Prof. Wiedensohler vom IfU (Leipzig) entwickelte den Algorithmus, der von Palas® für die Dateninversion der gemessenen Daten zu einer Partikelgrößenverteilung für das U-SMPS genutzt wurde.

Das U-SMPS wird über eine graphische Benutzeroberfläche mit Touchscreen bedient. Ein Scan einer Partikelgrößenverteilung kann in nur 30 Sekunden oder in bis zu 64 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: 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.



Abb. 2: Funktionsprinzip des Universal Scanning Mobility Particle Sizers (U-SMPS)

Danach gelangt das Aerosol durch den Einlass in die DEMC-Säule. Der Aerosolstrom entlang der Außenelektrode wird dann vorsichtig mit einem Strom Schleierventil 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 Schleierventil 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.

Beim Betrieb 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 wie einem Kondensationspartikelzähler (z. B. Palas® UF-CPC) gezählt. Um die Daten (Spannung, Partikelanzahl, etc.) miteinander zu verbinden und somit eine Partikelgrößenverteilung wie in

Abbildung 3 zu erhalten, bietet die in der Praxis erprobte Software besondere Vorteile.

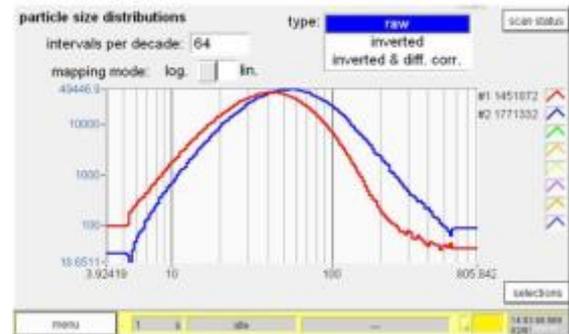


Abb. 3: Partikelgrößenverteilungen eines Aerosols des Palas® DNP 3000 Partikelgenerators

## 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 Datalogger, hochentwickelten Exportmöglichkeiten und Netzwerksupport. Die gemessenen Daten können mit vielen verfügbaren Optionen angezeigt und ausgewertet werden.

## Technische Daten

<b>Messbereich (Größe)</b>	4 - 607 nm
<b>Größenkanäle</b>	bis zu 256 (128/Dekade)
<b>Messbereich (Anzahlkonzentration)</b>	0 - 10 <sup>8</sup> Partikel/cm <sup>3</sup>
<b>Benutzeroberfläche</b>	Touchscreen, 800 • 480 Pixel, 7"
<b>Datenspeicher</b>	4 GB
<b>Software</b>	PDAnalyze
<b>Einstellbereich (Spannung)</b>	1 - 10000 V
<b>Schleierluftvolumenstrom</b>	2,5 - 14 l/min