DEMC 2000



Der Größenklassierer DEMC (so definiert in ISO 15900:2000) selektiert Aerosolpartikel entsprechend ihrer elektrischen Mobilität aus einem Aerosolstrom. Hierbei stehen unterschiedliche Längen der Säulen je nach zu selektierender Größenbandbreite zur Verfügung. Je nach Konfiguration von Steuereinheit und Säule ändert sich die Bezeichnung entsprechend.

Der Größenklassierer eignet sich in Kombination mit Kondensationspartikelzählern der Palas UF-CPC , ENVI-CPC Serie oder Elektrometern (Charme®) zur Messung der Anzahlkonzentrationen unterschiedlicher Aerosole im wissenschaftlichen und behördlichen Umfeld. Alternativ können auch Säulen und Partikelzähler anderer Hersteller integriert werden.

MODELLVARIANTEN



DEMC 2000 X
Differential Electrical Mobility Classifier 8 – 1.400 nm mit eingebauter Röntgenstrahlionisation

FUNKTIONSPRINZIP

DIFFERENTIAL ELECTRICAL MOBILITY CLASSIFIER VON 4 – 1.400 NM

In Kombination mit einer polydispersen Partikelquelle* wird ein DEMC verwendet, um eine sehr enge (monodisperse) Partikelgrößenverteilung von Nanopartikeln einer bestimmten Größe zu erhalten. Besonders bei Kalibrieraufbauten sind eine genaue Größenbestimmung und zuverlässige Leistung des DEMC extrem wichtig. Die Einstellung der Größe erfolgt über Eingabe der Größe (in nm) direkt auf dem Touchscreen oder durch Vorgabe einer Klassierspannung.

Wenn der DEMC als Komponente eines SMPS-Systems verwendet wird, liefert er kontinuierliche und schnelle Scans der Partikelgrößenverteilung des Aerosols. Je nach Benutzereinstellungen kann ein Scan in nur 30 Sekunden oder in bis zu 64 Größenkanälen pro Dekade durchgeführt werden.

Der Nutzer steuert den DEMC über eine grafische Benutzeroberfläche. Diese bietet eine lineare und logarithmische Darstellung der Messdaten und ein Datenmanagement des integrierten Dataloggers. Die Software ermöglicht hochwertige Datenauswertungen (umfangreiche Statistiken und Durchschnittsberechnungen) und Exportmöglichkeiten.

Der DEMC 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.

* Weitere Informationen dazu finden Sie in den Produktdatenblättern für Aerosolgeneratoren von Palas, z. B. DNP[1] , RBG[2] oder AGF[3] .

Abbildung 1 zeigt das Funktionsprinzip des DEMC. Bevor das Aerosol in die DEMC-Säule eintritt, wird es konditioniert. Ein Trockner (z. B. Kieselgel, Nafion) entzieht den Partikeln die Feuchtigkeit. Ein bipolarer Neutralisierer (z. B. Kr-85[4] oder XRC-370[5]) wird verwendet, um eine definierte Ladungsverteilung des Aerosols zu gewährleisten. Um Partikel, die größer als der Größenbereich des Klassierers sind, abzuscheiden, ist ein Impaktor am Einlass des DEMC notwendig.

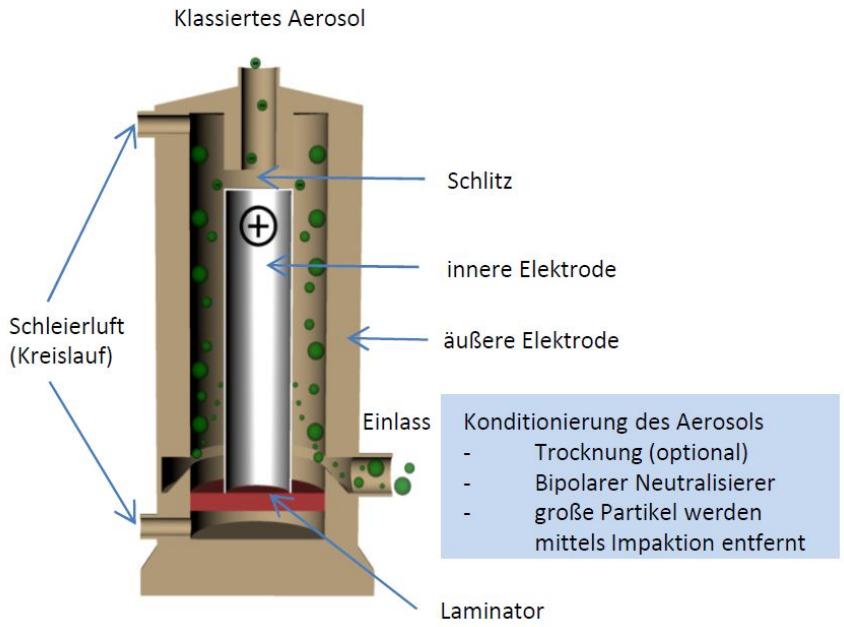


Abb. 1: Funktionsprinzip des DEMC

[1] Funkengenerator zur Partikelerzeugung: https://www.palas.de//product/dnpdigital
[2] Bürstendosierer RBG für die Staubdispergierung: https://www.palas.de//product/rbg
[3] Flüssigkeitszerstäuber mit Zweistoffdüse: https://www.palas.de//product/agf
[4] radioaktive Kryptonquelle zur Aerosol-Neutralisation: https://www.palas.de//product/kr85
[5] Röntgenquelle zur Aerosol-Neutralisation: https://www.palas.de//product/xrc

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 Durchfluss 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 partikelenthaltender 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 das Ausgleichen der elektrischen Kraft auf jedem Partikel mit dem aerodynamischen Luftwiderstand im elektrischen Feld werden negativ geladene Partikel zur positiven Elektrode hin abgelenkt. Bei passender elektrischer Mobilität gelangen Partikel durch den Spalt und treten somit aus dem DEMC aus. Diese klassierten Partikel mit der gleichen elektrischen Mobilität stehen dann für eine nachgeschaltete Verwendung zur Verfügung.

Wenn der DEMC als Komponente eines SMPS-Systems eingesetzt wird, werden die Spannung und somit das elektrische Feld kontinuierlich geändert und Partikel mit verschiedener Mobilität treten aus dem DEMC aus. Sie werden nacheinander von einem Nanopartikelzähler, wie etwa einem Kondensationspartikelzähler (z. B. Palas UF-CPC[6]) oder einem Aerosolelektrometer (z. B. Palas Charme[7] ®) gezählt. Die erprobte und optimierte Software von Palas kombiniert die Daten (Spannung, Partikelanzahl, etc.), um eine Partikelgrößenverteilung wie in Abbildung 3 zu erhalten.

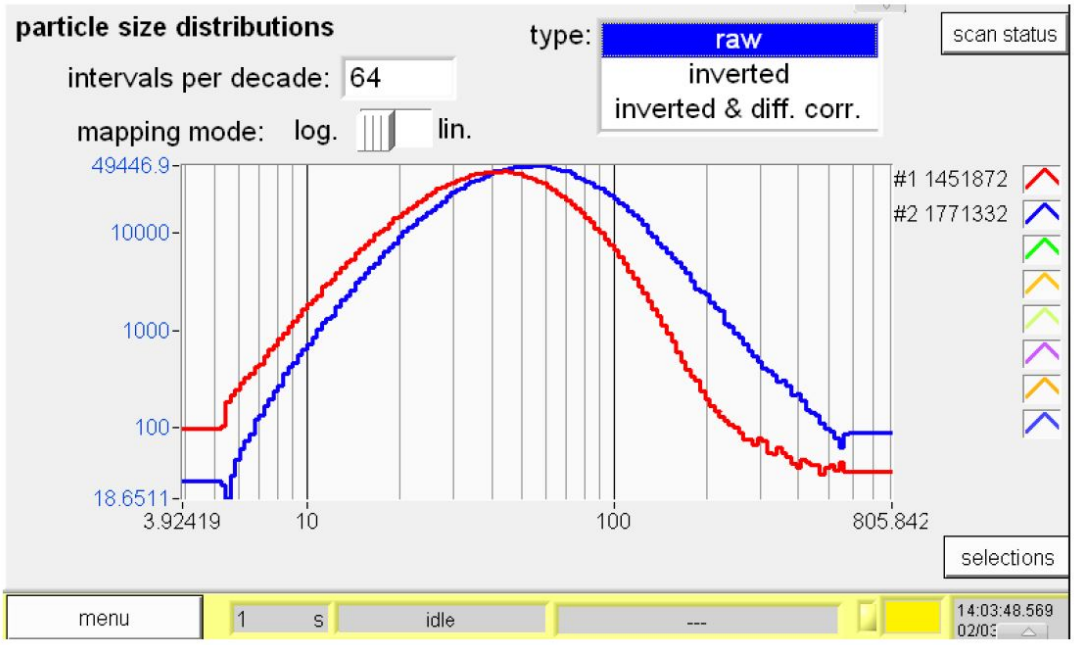


Abb. 2: Partikelgrößenverteilungen eines Aerosols des Palas® DNP 3000 Partikelgenerator[8]

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.

Die Software und Firmware des DEMC unterstützen die Verwendung von Nanopartikelzählern anderer Hersteller. Ein Beispiel wird in Abbildung 3 gezeigt.

[6] Kondensationspartikelzähler: https://www.palas.de//product/ufcpc
[7] Aerosolelektrometer zur Partikeldetektion: https://www.palas.de//product/charme
[8] Funkengenerator zur Partikelerzeugung: https://www.palas.de//product/dnpdigital3000

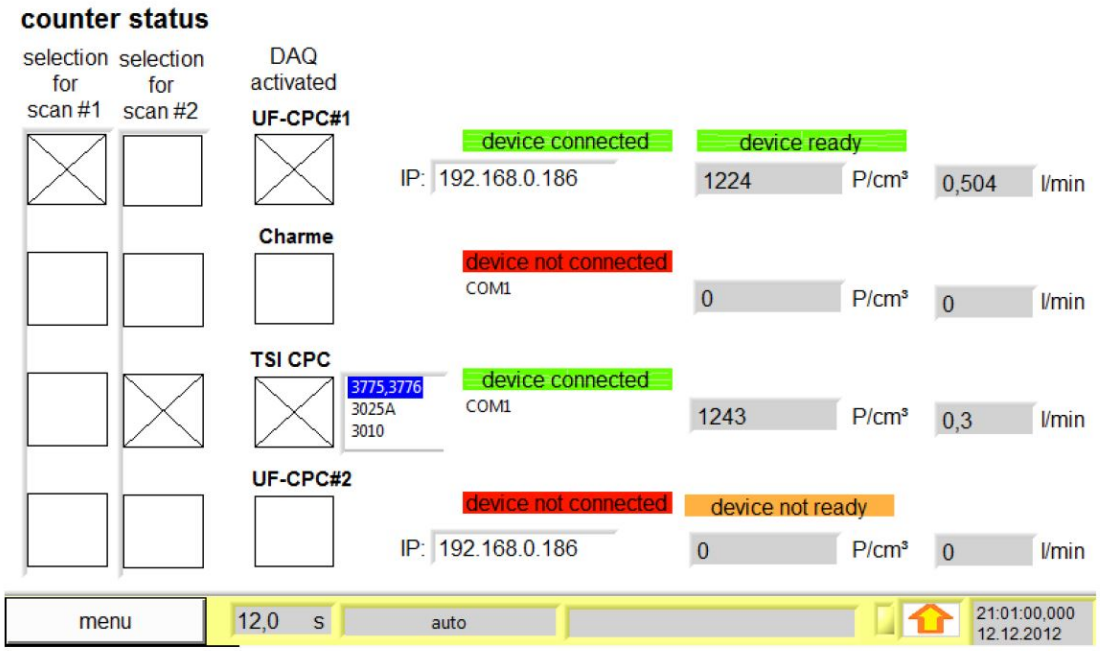


Abb. 3: Screenshot der Zählerauswahl des DEMC

VORTEILE

- Der Nutzer kann jegliche Größe innerhalb des festgelegten Größenbereichs wählen.
- Der DEMC kann mit vielen Zählern verbunden werden, um ein SMPS zu bilden.
- Kontinuierliches und schnell scannendes Messprinzip
- Grafische Darstellung der Messdaten
- Intuitive Bedienung durch 7“ Touchscreen und GUI
- Integrierter Datalogger
- Wartungsarm
- Zuverlässige Funktion
- Reduziert Ihre Betriebskosten

NORMEN UND ZERTIFIKATE

ISO 15900:2010, CEN/TS 17434:2020

Technische Daten

Schleierluftvolumenstrom	2,5 – 14 l/min (andere auf Anfrage)
Größenkanäle	Max. 256 (128/Dekade)
Benutzeroberfläche	Touchscreen, 800 • 480 Pixel, 7″ (17,78 cm)
Datenspeicher	4 GB
Software	PDAnalyze
Elektrischer Anschluss	90 – 264 V, 50/60 Hz
Klassierbereich (Größe)	4 – 1.489 nm
Aufstellungsbedingungen	+5 – +40 °C (Steuereinheit)
Impaktor	Düsen für 3 verschiedene Cut-Offs
Einstellbereich (Spannung)	1 – 10.000 V
Datenmanagement	Vorbereitet zur Anbindung an die Palas Cloud MyAtmosphere (″MyAtmosphere-ready″); Internetzugang und separate Registrierung erforderlich. Es gelten die MyAtmosphere-Nutzungsbedingungen.

Anwendungen

- Kalibrieren von Kondensationspartikelzählern (CPC)
- Monodisperse Partikelquelle
- Systemkomponente eines SMPS

Mehr Informationen:
https://www.palas.de/product/demc2000