

## Produktdatenblatt

### Entladesystem Palas® XRC 049



#### Anwendungen

- Neutralisation bei SMPS Systemen
- Neutralisation bei Filtertestsystemen
- Neutralisation für vielfältige Messaufgaben und zur Vermeidung starker Partikelverluste aufgrund elektrostatischer Abscheidung
- Aerosolforschung
- Labor- und Feldmessungen

#### Vorteile

- Zuverlässige Methode zur Einstellung einer definierten bipolaren Ladungsverteilung
  - Leistungsstarke Alternative zu radioaktiven Neutralisierern
  - Flexibilität bei der Nutzung, keine zusätzliche Betriebserlaubnis notwendig \*\*
  - Kann in die U-SMPS / DEMC Steuereinheit integriert werden
  - Nach dem Einschalten sofort vollständige Leistungsfähigkeit, nach dem Ausschalten keine weitere Ionisation
  - Geeignet für Konzentrationen bis  $10^7$  Partikel/cm<sup>3</sup>
- \*\* Regelungen und Vorgaben können je nach Bundesland / Land unterschiedlich sein

## Beschreibung

Bei der XRC 049 handelt es sich um einen Neutralisierer auf Basis einer Röntgenstrahlionisation. Es kann analog zu einer Kr-85-370, z. B. in SMPS-Systeme, eingesetzt werden, d. h. immer dann, wenn die Messaufgabe nach einer zuverlässigen und definierten Ladungsverteilung des Aerosols verlangt.

Die XRC 049 ist besonders für mobile Messungen geeignet, die an verschiedenen Orten durchgeführt werden, da für den Transport keine behördlichen Auflagen zu beachten sind (unterliegt nicht der RöV). Die XRC 049 ist ein bipolarer Neutralisierer, welcher über Ionisation sowohl positive als auch negative Ionen erzeugt. Werden diese Ionen mit einem Aerosol zusammengebracht, so stellt sich eine definierte

Gleichgewichtsladungsverteilung ein, wie es für Messsysteme wie ein scannendes Partikelmobilitätsklassiersystem (z. B. Palas®U-SMPS\*) notwendig ist. Gegenüber einer unipolaren Neutralisation hat eine bipolare Neutralisation den wesentlichen Vorteil, dass sich, unabhängig vom ursprünglichen Ladungszustand der Partikel, stets eine reproduzierbare Gleichgewichtsladungsverteilung einstellt. Daher ist eine bipolare Neutralisation, z. B. bei der rückführbaren Kalibrierung eines Kondensationspartikelzählers, (ISO/CD 27891) verbindlich vorgeschrieben. Die XRC 049 kann in das Gehäuse der U-SMPS/DEMC Steuereinheit integriert werden. Die volle Leistungsfähigkeit steht sofort nach dem Einschalten zur Verfügung, nach dem Ausschalten findet

keine weitere Ionisation statt und damit auch keine weitere Strahlung.

## Funktionsprinzip

Die energiereiche Röntgenstrahlung ionisiert das Trägergas. Als primäre Ionisationsprodukte ergeben sich positiv geladene Gasionen und freie Elektronen. Neutrale Gasmoleküle mit hoher Elektronenaffinität (z. B. O<sub>2</sub>) fangen die freien Elektronen ein und bilden negativ geladene Ionen.

Setzt man nun Aerosolpartikel über einen genügend langen Zeitraum diesem Ionengemisch aus, so stellt sich das Ladungsniveau der Aerosolpartikel auf eine definierte Gleichgewichtsverteilung ein.

Abb. 1 zeigt eine schematische Darstellung des Röntgenstrahlers. Im hellblauen Bereich werden Ionen (in dunkelblau) erzeugt. Die Aerosolpartikel (grau) strömen durch den hellblauen Bereich und kollidieren mit den Ionen.

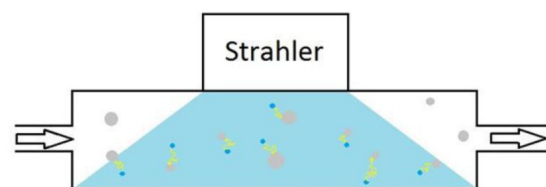


Abb. 1: Schematische Darstellung des Aufbaus der XRC 049

## Leistungsfähigkeit

Im Rahmen einer Bachelorarbeit wurde die XRC 049 charakterisiert und untersucht, ob sie sich als Alternative zu einem Kr-85 Neutralisierer eignet. Es wurde festgestellt, dass folgende Parameter keinen oder nur einen geringen Einfluss auf die Neutralisation der Aerosolpartikel haben:

- Einschaltverhalten
- Volumenstrom
- Partikelmaterial
- Konzentration

Ein wesentlicher Vorteil der XRC 049 Röntgenquelle ist, dass sie ausgeschaltet werden kann. Dadurch verlängert sich die effektive Lebensdauer, da nur im Betrieb die Elektroden belastet werden, wodurch sich auch diese Quelle oft über mehrere Jahre einsetzen lässt. Wenn sie ausgeschaltet ist, findet keine Ionisation statt und tritt keine Strahlung aus, daher kann sie ohne Einschränkungen transportiert werden. Die XRC 049 benötigt keine Warmlaufzeit. Sofort nach dem Einschalten neutralisiert sie das Aerosol vollständig (Bild 2).

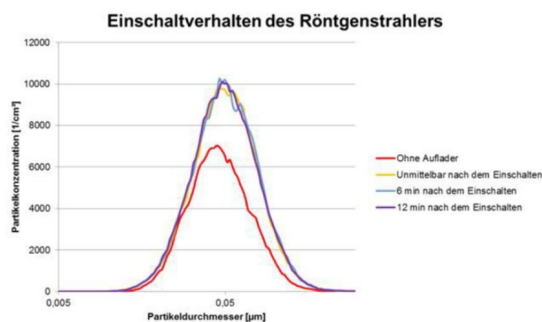


Abb. 2: Verteilungsmessungen zur Bestimmung des Einschaltverhaltens der XRC 049 Röntgenquelle

Des Weiteren wurde geprüft, ob ab einem bestimmten Volumenstrom die Neutralisation nachlässt. Hierfür wurden Messungen bei verschiedenen Volumenströmen durchgeführt. Für die getesteten Aerosolvolumenströme bis zu 6 l/min waren keine Einflüsse auf die Neutralisation der Aerosolpartikel feststellbar.



Abb. 3: XRC 049 integriert in die U-SMPS / DEMC Steuereinheit

Da die Partikelform und das Partikelmaterial die Stoßionisation beeinflussen können, wurden verschiedene Materialien untersucht (z. B. Graphit in Abb. 4). Dabei war die Übereinstimmung zwischen Kr-85-370 und XRC 049 generell sehr gut.

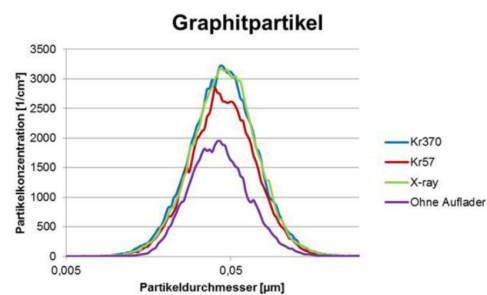


Abb. 4: Gemessene Größenverteilungen für Graphitpartikel

Die Ladungsverteilung der XRC 049 ist tatsächlich neutral, während die Ladungsverteilung der Kr-85-370 ins Negative verschoben ist. Bei höheren Konzentrationen macht sich dies verstärkt bemerkbar und zeigt z. B. bei einer Konzentration von  $10^6$  Partikel/cm<sup>3</sup> (Abb. 5) einen Unterschied von 7 %. Aus diesem Grund kann bei der U-SMPS / DEMC Steuereinheit (Abb. 3) ausgewählt werden, welcher Neutralisierer verwendet wird.

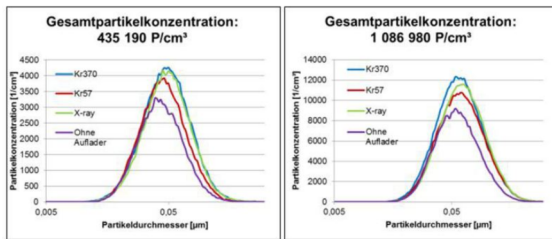


Abb. 5: Konzentrationsvergleich der Neutralisierer

## Umgang

Der Umgang mit Röntgenstrahlern ist in verschiedenen Ländern unterschiedlich

geregelt. Bitte wenden Sie sich an Ihre zuständige Stelle um in Erfahrung zu bringen, ob zum Betrieb der XRC 049 spezielle Vorschriften einzuhalten sind. Gerne helfen Ihnen auch die Palas® Mitarbeiter weiter.

\* Für weitere Informationen zum Palas® U-SMPS System konsultieren Sie bitte das Datenblatt

## Technische Daten

<b>Volumenstrom</b>	bis zu 5 l/min
<b>elektrischer Anschluss</b>	115 - 230 V, 50 - 60 Hz
<b>Gehäuse</b>	Aluminium
<b>maximale Partikelanzahlkonzentration</b>	10 <sup>7</sup> Partikel/cm <sup>3</sup>
<b>Träger/Dispergiertgas</b>	Luft, Stickstoff
<b>Anschluss (Aerosolauslass)</b>	Øaußen = 8 mm / Øinnen = 6 mm
<b>Besonderheiten</b>	benötigt in den meisten Ländern keine Zulassung
<b>Aktivität des Strahlers</b>	4,9 keV
<b>Art der Strahlung</b>	γ-Strahlung
<b>Funktionsprinzip</b>	Ionisation mit Röntgenstrahlen
<b>Netzsicherung</b>	F5A, 250 V