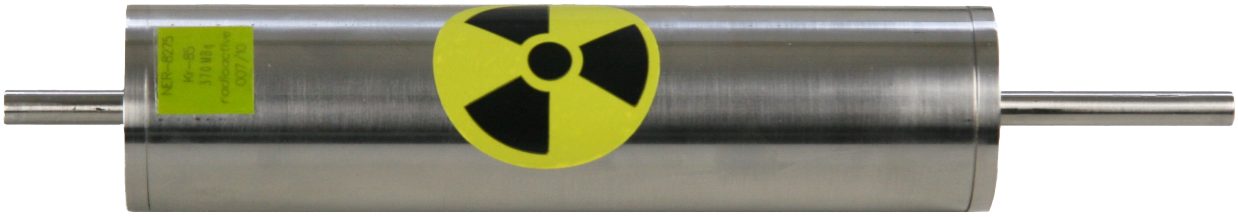
Kr-85-370



Der Kr-85 Neutralisierer ist ein bipolarer Neutralisierer, bei dem die emittierte β-Strahlung 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. PalasU-SMPS System) notwendig ist. Dieser Neutralisierer ist in zwei Ausführungen mit unterschiedlichen Aktivitäten, 75 MBq und 370 MBq, erhältlich.

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.

Da es sich bei dem Kr-85 Neutralisierer um einen umschlossenen radioaktiven Strahler handelt, sind erhöhte Anforderungen bezüglich Dokumentation und Umgang im Sinne des Strahlenschutzes zu berücksichtigen. Hierzu unterstützen und beraten wir Sie jederzeit gerne. Zur Frage bezüglich der Gefährlichkeit von Kr-85 lässt sich sagen: „Krypton 85 (Kr-85) ist ein radioaktives Edelgas. Bei einer Freisetzung wird es praktisch nicht in den Körper aufgenommen; das eingeatmete Kr-85 wird wieder ausgeatmet. [...] Kr-85 ist ein radioaktiver Stoff mit vergleichsweise niedriger Radiotoxizität. Bei einer Freisetzung von Kr-85 ist es [im Allgemeinen] ausreichend, für eine kurzfristige Lüftung des Arbeitsraumes zu sorgen.“ [KomNet Wissensdatenbank Dialog 6753]

Funktionsprinzip

Definierte Ladungsverteilung für SMPS Messungen

Das Kr-85 Edelgas befindet sich in einem hermetisch verschlossenen Edelstahlbehälter. Dieser wiederum ist in einen Metallzylinder integriert. In dem Raum zwischen Edelstahlbehälter und Metallzylinder bewegt sich das Aerosol durch den Neutralisierer (siehe Abb. 1).

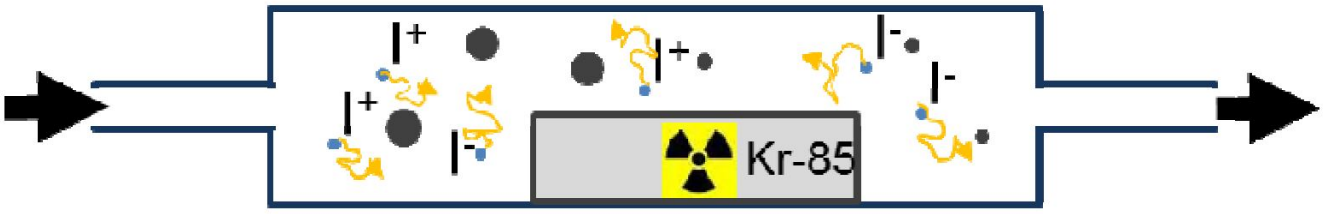


Abb. 1: Schematische Darstellung des Neutralisierers

Beim Durchgang durch den Metallzylinder wird das Aerosolträgergas durch die energiereiche radioaktive Strahlung ionisiert. Als primäre Ionisationsprodukte ergeben sich positiv geladene Gasionen und freie Elektronen. Neutrale Gasmoleküle mit hoher Elektronenaffinität (z. B. O) 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. Zur Berechnung dieser Verteilung verwendet man heutzutage fast ausschließlich die Wiedensohler Approximation von 1988 der Gunn und Fuchs Gleichungen (siehe auch Abb. 2 und 3):

$$f(N) = 10^{\left[\sum_{i=0}^{5} a_i(N) \cdot \left(\log \frac{D_p}{nm}\right)^i\right]}$$

mit: N = Anzahl der Elementarladungen auf dem Partikel (-1, 0, +1)

a_i = Wiedensohler Koeffizienten

D_p = Partikeldurchmesser in nm

Umgang und Entsorgung

Der Kr-85 Neutralisierer ist ein umschlossener radioaktiver Strahler. Er wird direkt vom Hersteller nach Vorlage einer Umgangsgenehmigung und des Formulars EURATOM 1493 an Kunden verschickt.

Die Vorschriften zum Strahlenschutz weichen in jedem Land leicht voneinander ab. In Deutschland ist die Umsetzung des Strahlenschutzes Ländersache. Bitte wenden Sie sich an Ihre zuständige Stelle, um die Vorschriften zum Umgang, zur Lagerung, zur Beförderung und zur Entsorgung zu erhalten. Gerne helfen Ihnen in diesen Fragen die Palas® Strahlenschutzbeauftragten weiter.

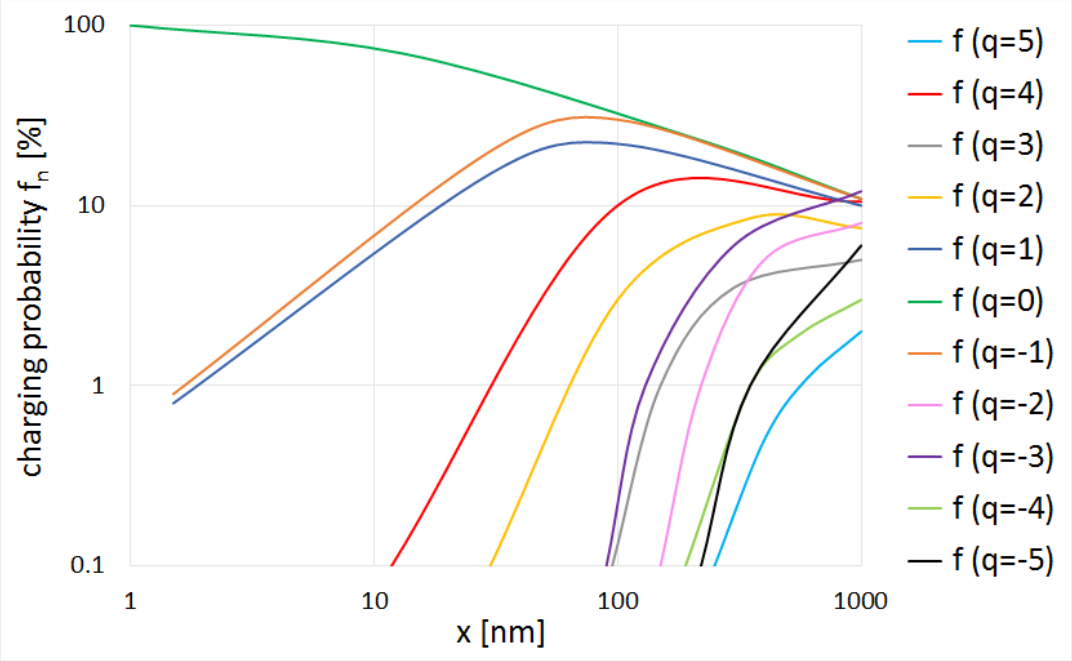


Abb. 2: Grafische Darstellung der Gleichgewichtsladungsverteilung, die sich bei einer bipolaren Neutralisierung einstellt

dp [nm]	q=-5	q=-4	q=-3	q=-2	q=-1	q=0	q=1	q=2	q=3	q=4	q=5
2					0,0083	0,9742	0,0075				
5					0,0225	0,9693	0,0189				
10					0,0514	0,9124	0,0411				
20					0,1096	0,7931	0,0846				
50				0,0114	0,2229	0,5814	0,1696	0,0066			
100		0,0001	0,0037	0,0561	0,2793	0,4259	0,2138	0,0317	0,0017		
200	0,0005	0,0053	0,0340	0,1211	0,2641	0,2991	0,2043	0,0719	0,0153	0,0018	0,0001
500	0,0207	0,0504	0,0980	0,1490	0,1816	0,1818	0,1403	0,0981	0,0440	0,0173	0,0054
1000	0,0584	0,0854	0,1113	0,1261	0,1385	0,1235	0,1039	0,0754	0,0500	0,0293	0,0154

: Tabelle 2
Ladungswahrscheinlichkeit $f_q[-]$

Abb. 3: Tabelle ausgewählter Ladungswahrscheinlichkeiten bei einer bipolaren Neutralisierung

Erweiterungen/Zubehör

Auf Wunsch bietet Palas® kostenlos ein bleiummanteltes Zusatzgehäuse an, in welches der Kr-85 Neutralisierer während des Betriebs untergebracht werden kann. Sollte Interesse an einem nicht-radioaktiven Neutralisierer bestehen, kontaktieren Sie uns bitte für weitere Einzelheiten und für eine bestmögliche Beratung.

VORTEILE

- Zuverlässige Methode zur Einstellung einer definierten Ladungsverteilung
- Lange Lebensdauer
- Wartungsarm
- Senkt Ihre Betriebskosten

Technische Daten

Volumenstrom	Bis zu 5 l/min
Gehäuse	Edelstahl
Anschluss (Aerosolauslass)	Øinnen= 4 mm,$Ø_{außen}$ = 6,5 mm
Aktivität des Strahlers	370 MBq
Art der Strahlung	β-Strahlung
Funktionsprinzip	Ionisation der Luftmoleküle mit radioaktivem Strahler
Halbwertszeit des Strahlers	10,8 Jahre
Anschluss (Aerosoleinlass)	Øinnen= 4 mm,$Ø_{außen}$ = 6,5 mm
Abmessungen	38,3 • 220 mm (Ø • L)
Gewicht	500 g

Anwendungen

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

Mehr Informationen:
https://www.palas.de/product/kr85370