



Anwendung

Die VACUTEC Proportionalsonde mit spektrometrischer Funktion ist ein Messgerät auf der Basis eines mit Edelgas gefüllten Proportionalzählrohrs. Sie dient der stationären Analyse



der Umgebungsstrahlung und erlaubt eine Differenzierung zwischen ortsüblicher Umgebungsstrahlung und Strahlung artifiziiellen Ursprungs. Prinzipiell beruht das Funktionsprinzip der Sonde auf der permanenten Entfaltung laufend aktualisierter Impulshöhenspektren, die hinsichtlich Form und Inhalt mit einem vom Anwender festzulegenden Spektrennormal verglichen werden. Das Spektrennormal repräsentiert den kontaminationsfreien Fall und hängt von den örtlichen Gegebenheiten

ab. Es wird durch eine initiale Messung vor der eigentlichen Inbetriebnahme vom Anwender selbst als solches definiert. Im Regelfall registriert die VACUTEC Proportionalsonde ausschließlich natürliche Umgebungsstrahlung, deren Intensität beispielsweise infolge meteorologischer Einflüsse durchaus variieren kann, jedoch ohne dass sich dabei die Spektrenform verändert. Umgebungsfremde Strahlungsanteile hingegen verändern die Spektrengestalt und werden darüber und über den generellen Intensitätsanstieg, der sich im Zuwachs der einzelnen Ratenkomponenten äußert, identifiziert. Somit kann die VACUTEC Proportionalsonde zuverlässige Aussagen über die mögliche Präsenz von Luft- und Oberflächenkontaminationen treffen.

Die VACUTEC Proportionalsonde detektiert ausschließlich Photonenstrahlung. Sie ist für die Umweltüberwachung im Freilufteinsatz konzipiert und insbesondere für die Einbindung in landesweite Messnetze beispielsweise entlang von Landesgrenzen vorgesehen. Gegenüber einer üblichen, exklusiv mit Geiger-Müller-Zählrohren betriebenen Sonde besitzt die VACUTEC Proportionalsonde eine deutlich höhere Empfindlichkeit, was den Sondendaten in vergleichsweise kurzer Zeit ein entsprechendes statistisches Gewicht verleiht.

Zusätzlich ist die VACUTEC Proportionalsonde mit zwei Geiger-Müller-Zählrohren zur ergänzenden Bestimmung der Umgebungsäquivalentdosisleistung $\dot{H}^*(10)$ ausgestattet. Die Messung der Umgebungsäquivalentdosisleistung beruht auf einem innovativen Messverfahren, das keine totzeitbedingten Beschränkungen kennt. Jedes Geiger-Müller-Zählrohr liefert zunächst seine eigene Dosisleistungsangabe. Unter Berücksichtigung der statistischen Genauigkeit wird aus beiden Angaben ein Messwert synthetisiert und als Umgebungsäquivalentdosisleistung zur Anzeige gebracht.

Zur Komplettierung des Messsystems existiert eine Reihe von Hardware- und Softwarezubehör.

Technische Daten (Auszug)

Messgrößen Spektrometrie: Gesamt-, Umgebungs- und Fremdzählrate sowie χ^2

Messgrößen Dosimetrie: Umgebungsäquivalentdosisleistung $\dot{H}^*(10)$

Energiebereich Dosimetrie: 24.6 keV ... 10 MeV

Stromversorgung (VP): +10 V_{DC} ... +30 V_{DC}, nominal +24 V_{DC}, 27.5 mA



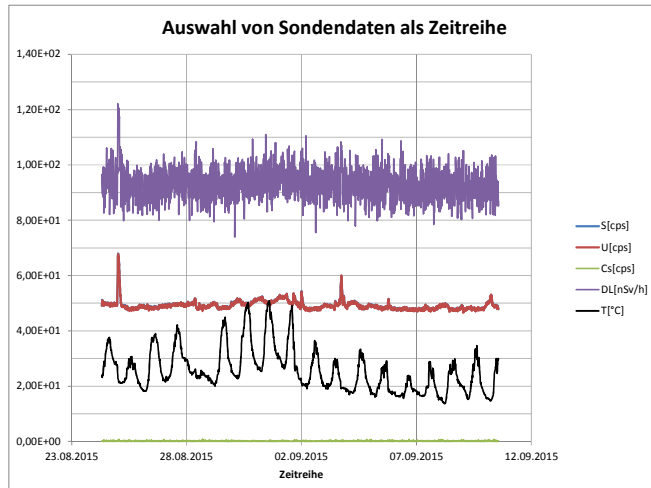
Stromversorgung (USB): +5 V_{DC} ±5 %, 64 mA

Betriebstemperaturbereich: -30 °C ... +60 °C

Serielle Schnittstelle: EIA-485 (RS-485) sowie USB 2.0

Sondenpraxis

In der Abbildung ist eine Auswahl von Messdaten dargestellt, die während eines Zeitraums von 2 Wochen im Freilufteinsatz aufgenommen wurden. Die Gesamtzählrate (S) setzt sich



additiv aus der Umgebungszählrate (U) und der Fremdzählrate (Cs) zusammen. Offenkundig wird die registrierte Strahlung trotz zeitweiliger Intensitätszuwächse als normale Umgebungsstrahlung erkannt. Typische Regenereignisse generieren scharfe Ratenpeaks von begrenzter Dauer, während die Fremdzählrate davon unbeeindruckt im Mittel ihren eigenen, statistikbedingten Rauschpegel nicht übersteigt. Neben der rein spektrometrischen Information zum Ursprung der detektierten Strahlung ermöglicht die hohe Empfindlichkeit der Sonde einen recht präzisen Einblick

in die zeitliche Entwicklung des Strahlungsfeldes. Dass die Intensität der natürlichen Umgebungsstrahlung dabei nicht nur durch Niederschläge allein moduliert wird, kann der Abbildung ebenfalls entnommen werden. So sind zeitweilig Ratenzunahmen während klarer, windstillen Nächten, in denen Niederschläge als Ursache auszuschließen waren, zu verzeichnen gewesen. Hinreichend genaue Dosisleistungsangaben sind der Spektrenanalyse in der Form allerdings nicht zu entnehmen. Diese „Lücke“ in der Charakterisierung des Strahlungsfeldes füllen die bereits erwähnten Geiger-Müller-Zählrohre, die zur parallelen Messung der Dosisleistung (DL) dienen. Ergänzt wird die VACUTEC Proportionalsonde durch eine umfassende Klimasensorik: Messgrößen sind Temperatur (T), Luftdruck und Luftfeuchte.

Die VACUTEC Proportionalsonde stellt als Hybridlösung eine kostengünstige Alternative zu einem üblichen halbleiter- oder szintillatorbasierten Spektrometer dar mit der Einschränkung, dass der eigentliche Nuklidvektor aus prinzipiellen Gründen nicht zugänglich ist. In ihrer Funktionalität geht sie über einfache Geiger-Müller-Zählrohr-Sonden hinaus, indem sie die einem Impulshöhenspektrum innewohnenden Informationen in effektiver Weise nutzt. Äußerst sensibel reagiert die VACUTEC Proportionalsonde auf Abweichungen in der Spektralförmigkeit. Etwaige Kontaminationen durch technisch freigesetzte Nuklide können so nachgewiesen werden. Witterungsbedingte oder sonstig als natürlich anzusehende Intensitätsschwankungen werden hingegen sicher als natürliche Variationen der Umgebungsstrahlung bewertet.