

Das Zählrohr LND72511 als Ergänzung zum AATiS-Geigerzähler AS622

Eine der großen Stärken des im Praxisheft 22 [1] vorgestellten Geigerzählers AS622 ist, neben seinem sehr niedrigen Stromverbrauch und der Speisung aus einer einzigen 1,5V-Batterie, die Möglichkeit, verschiedene Zählrohre anzusteuern.

Dem Bausatz AS622 liegt in der Regel ein russisches Zählrohr vom Typ STS-5 oder SBM-20 bei. Diese Zählrohre zeichnen sich durch eine gute Empfindlichkeit für β - und γ -Strahlung aus, so dass der AATiS-Geigerzähler für eine Vielzahl von Messaufgaben geeignet ist [2].

Besteht dennoch der Wunsch nach einem Messgerät mit noch höherer Empfindlichkeit, so können Zählrohre mit vergrößertem Detektorvolumen eingesetzt werden. In [3] wurden bereits die russischen Zählrohre STS6/SBM-19 vorgestellt.

Eine gleichwertige Alternative bieten Zählrohre vom Typ LND72511. Durch ihren mechanischen Aufbau vereinfacht sich deren Installation, da sowohl der Anoden- als auch der Kathodenanschluss auf derselben Seite liegen.



Die Wandstärke des Metallmantels beträgt lediglich $76\mu\text{m}$. Dennoch ist das Zählrohr aufgrund mehrerer Versteifungen hinreichend stabil, sollte jedoch sehr vorsichtig gehandhabt werden.

Es empfiehlt sich, das Zählrohr zum Schutz in ein PVC-Rohr einzubauen. Um eine möglichst hohe β -Empfindlichkeit zu gewährleisten, kann man im Schutzrohr große rechteckige Ausschnitte vorsehen. Die Ausschnitte wurden beim Aufbaumuster von innen mit Kopierfolie abgedeckt. Diese ist ausreichend dünn und schwächt β -Strahlung nur wenig.

Die beiden nachfolgenden Abbildungen zeigen einen Aufbauvorschlag für das Zählrohrgehäuse. Das Zählrohr wird über ein Koaxialkabel (z.B. RG58) an den AATiS-Geigerzähler angeschlossen und kann dadurch abgesetzt betrieben werden. Die Kabellänge sollte 50cm möglichst nicht überschreiten. Das Kabel wird am AATiS-Geigerzähler entweder angelötet (Schirm = Kathode, Innenleiter = Anode) oder man sieht eine BNC-Buchse am Gehäuse vor und installiert am Ende des Koaxialkabels einen BNC-Stecker.

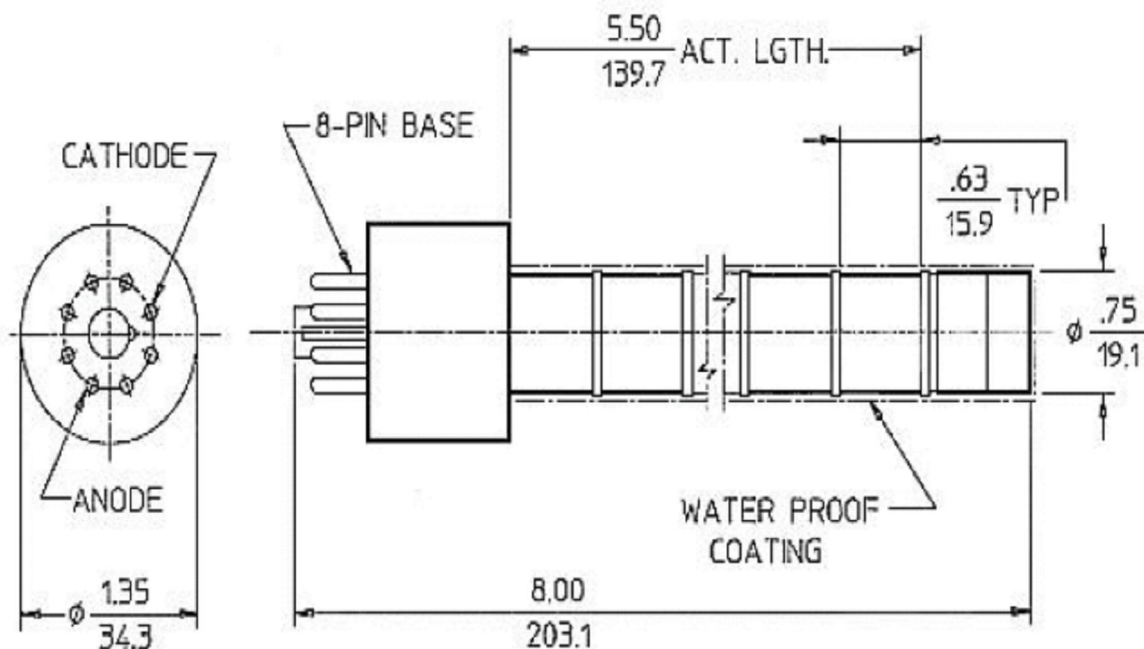


Als Schutzrohr wird ein 25mm PVC-Rohr mit möglichst geringer Wandstärke verwendet. Die Abbildungen zeigen den rechteckigen, mit Folie hinterlegten Ausschnitt im Rohr. Eine Doppelrohrmuffe DN40 dient als „Griffstück“ und schützt gleichzeitig den Sockel des Zählrohrs. Es kann auch eine Doppelrohrmuffe DN50 verwendet werden. Sie liegt besser in der Hand und man hat mehr Freiraum zur Befestigung des PVC-Rohrs.

Beim Aufbaumuster wurde das PVC-Rohr über eine M32-Kabelverschraubung mit dem Deckel der Rohrmuffe verbunden. Die Kabelverschraubung musste dazu jedoch noch stark bearbeitet werden. Hier ist die Kreativität des Nachbauers gefordert, andere nachbausichere Lösungen zu finden.

Das LND72511 verwendet einen Oktalsockel zur Kontaktierung. Die Anoden- und Kathodenleitung können direkt an die leicht lötbaren Stifte angelötet werden. Eleganter ist natürlich die Verwendung einer Oktalfassung.

Nachfolgender Auszug aus dem Datenblatt zeigt die Belegung des Oktalsockels (Blick von unten), sowie die Maße des Zählrohrs. Als Orientierung für den elektrischen Anschluss dient die Nase des Oktalsockels.



Für das LND72511 wird eine Mindestspannung von 400V angegeben und eine Arbeitsspannung von 500V empfohlen. Der AATiS-Geigerzähler arbeitet standardmäßig mit einer Anodenspannung von 400V und liegt damit an der unteren Grenze des Arbeitsbereichs. Auch wenn das Zählrohr mit der Standardbeschaltung bereits misst, sollte die Anodenspannung auf 500V erhöht werden. Dies geschieht durch Ersetzen einer der beiden Brücken für die Z-Dioden durch eine 100V Z-Diode. Wird die zusätzliche Z-Diode am Bestückungsplatz DZ4 installiert, so kann sie über den Jumper JP2 bei Bedarf überbrückt werden. Mittels dieses Jumpers kann dann die Anodenspannung zwischen 400V und 500V umgeschaltet werden.

Zum Nachweis der erhöhten Empfindlichkeit der großen Zählrohre wurden Messreihen an einem Kupferschlackestein und einem Palisadenstein aus Granit durchgeführt. Diese Objekte wurden gewählt, da es sich um Flächenstrahler handelt, die größer als die verwendeten Zählrohre sind. Nur dadurch ist ein eindeutiger Vergleich der Zählrohre möglich.

Es wurden ein STS-5, ein STS-6 und ein LND72511 verglichen. Vor den Messungen wurden die Nullraten der Zählrohre zu 25 ipm (Impulse pro Minute) für das STS-5, 93 ipm für das STS-6 und 96 ipm für das LND72511 bestimmt. Die Nullrate muss vom Messergebnis des jeweiligen Zählrohrs abgezogen werden. Die resultierenden Nettozählraten werden anschließend verglichen.

Die Messungen erfolgten im ersten Durchgang ohne Abschirmung, indem das Zählrohr direkt auf das Messobjekt aufgelegt wurde. Im zweiten Durchgang wurde mit einer Abschirmung aus 8mm Acrylglas gemessen. Das Acrylglas absorbiert die β -Strahlung nahezu vollständig, so dass nur der γ -Anteil gemessen wird. Die Abbildungen zeigen die Zählrohre im Größenvergleich.

Es wurde für alle drei Zählrohre eine einheitliche Anodenspannung von 410V verwendet. Für das LND72511 wird eine minimale Anodenspannung von 400V angegeben und eine empfohlene Anodenspannung von 500V. Dies ist beim Vergleich der Messergebnisse zu berücksichtigen. Laut Datenblatt ist bei 500V eine um 10% höhere Zählrate zu erwarten. Die erwartete Zählrate bei 500V wird in Klammern hinter den jeweiligen Messwert angegeben.

Kupferschlackestein

Zählrohr	keine Abschirmung (β + γ -Strahlung)	8mm Acryl (γ -Strahlung)	β -Strahlung
STS-5	111ipm	42ipm	69ipm
STS-6/SBM-19	352ipm	99ipm	253ipm
LND72511	326ipm (358)	111ipm (122)	215ipm (236)

Palisadenstein aus Granit

Zählrohr	keine Abschirmung (β + γ -Strahlung)	8mm Acryl (γ -Strahlung)	β -Strahlung
STS-5	30ipm	15ipm	15ipm
STS-6/SBM-19	77ipm	27ipm	50ipm
LND72511	66ipm (73)	25ipm (27)	41ipm (46)



Die Messergebnisse zeigen die deutlich erhöhte Empfindlichkeit des STS-6/SBM-19 und des LND72511 gegenüber dem Standardzählrohr STS-5/SBM-20. Die β -Empfindlichkeit hat sich mehr als verdreifacht, während sich die γ -Empfindlichkeit in etwa verdoppelt hat.

Literatur/Links

- [1] – „Ein innovativer Geigerzähler: AS622“; AATiS-Praxisheft 22; S. 3-10
- [2] – „Testobjekte für Geigerzähler“; AATiS-Praxisheft 22; S. 11-17
- [3] – „Neues vom AATiS-Geigerzähler AS622“; AATiS-Sommerrundschreiben 2012; S. 16-17

Autor:

Karsten Hansky – DL3HRT

E-Mail: dl3hrt@aatis.de

WWW: <http://www.mydarc.de/dl3hrt>