

PHYWE Systeme GmbH & Co. KG
Robert-Bosch-Breite 10
D-37079 Göttingen

Telefon +49 (0) 551 604-0
Fax +49 (0) 551 604-107
E-mail info@phywe.de

Betriebsanleitung

 Das Gerät entspricht den zutreffenden EG-Rahmenrichtlinien



Abb. 1: Gamma-Detektor 09101-00 mit Betriebsgerät für Gamma-Detektor 09101-93.

INHALTSVERZEICHNIS

- 1 SICHERHEITSHINWEISE
- 2 ZWECK UND EIGENSCHAFTEN
- 3 BESCHREIBUNG UND HANDHABUNG
- 4 BETRIEBSHINWEISE
- 5 TECHNISCHE DATEN
- 6 LITERATURHINWEIS
- 7 GARANTIEHINWEIS
- 8 ENTSORGUNG

1 SICHERHEITSHINWEISE



Achtung!

- Vor Inbetriebnahme des Gerätes ist die Betriebsanleitung sorgfältig und vollständig zu lesen. Sie schützen sich und vermeiden Schäden an Ihrem Gerät.
- Achten Sie darauf, dass die auf dem Typenschild des Gerätes angegebene Netzspannung mit der Ihres Stromnetzes übereinstimmt.
- Das Gerät ist so aufzustellen, dass Netzschalter bzw. Gerätestecker frei zugänglich sind.

- Der Gamma-Detektor darf nur im ausgeschalteten Zustand des Betriebsgerätes mit diesem verbunden oder davon getrennt werden.
- Das Gerät ist nur zum Betrieb in trockenen Räumen, die kein Explosionsrisiko aufweisen, vorgesehen.
- Das Gerät nicht in Betrieb nehmen, wenn Beschädigungen am Gerät oder Netzkabel sichtbar sind.
- Verwenden Sie das Gerät nur für den dafür vorgesehene Zweck.

2 ZWECK UND EIGENSCHAFTEN

Der Gammadetektor ist ein Szintillationszähler, der in Verbindung mit dem Betriebsgerät im Wesentlichen zur experimentellen Untersuchung von Gamma-Strahlung aber auch zum Nachweis von Beta-Strahlung dient.

Der Detektor

Der Gamma-Detektor besteht aus einem lichtdicht gekapselten NaJ(Tl)-Kristall und einem nachgeschalteten mit Mu-Metall magnetisch abgeschirmten Fotomultiplier, der über einen Lichtleiter mit dem Kristall verbunden ist. Einfallende Gamma-Quanten erzeugen im Kristall durch Foto- oder Comptoneffekt hochenergetische Elektronen, die ihrerseits wieder im Kristall Lichtblitze erzeugen, deren Intensität der Energie der Elektronen in etwa proportional ist. Die Lichtblitze erzeugen in der fotoempfindlichen Schicht des Fotomultipliers Fotoelektronen, die durch die Dynoden des Multipliers auf das 10^6 -fache vermehrt werden. An der Anode entsteht auf diese Weise ein Ladungsimpuls, der an einem Arbeitswiderstand in einen Spannungsimpuls umgewandelt wird und über die Ausgangsbuchse zur weiteren Verarbeitung zur Verfügung steht. Das Impulshöhenspektrum der Spannungsimpulse am Ausgang des Detektors entspricht dem Energiespektrum der durch Gamma-Strahlung im Szintillatorkristall erzeugten Foto- oder Comptonelektronen.

Das Betriebsgerät

Das Betriebsgerät liefert die zum Betrieb des Fotomultipliers erforderliche, stellbare Gleichspannung. Da der Verstärkungsfaktor des Fotomultipliers sehr stark von der Betriebsspannung abhängt, besitzt dieses Gerät eine extrem gute Spannungsstabilität. Die Spannungsvariation und damit die Variation des Verstärkungsfaktors lässt sich mit Hilfe eines 10-Gang-Potentiometers reproduzierbar erzielen.

3 BESCHREIBUNG UND HANDHABUNG

Der Gamma-Detektor ist auf einer stabilen Platte befestigt. Die Grundplatte besitzt eine Gewindebohrung zur Halterung auf einem beiliegenden Stiel.

Funktionselemente (s. Abb. 1):

- 1 Szintillationskristall (NaJ/Tl) in lichtdichter Aluminiumkapsel
- 2 Fotomultipliergehäuse
- 3 Spannungsteilergehäuse
- 4 Anschlussbuchsen
 - BNC-Signalausgangsbuchse
 - MHV-Hochspannungsbuchse, mit rotem Ring gekennzeichnet



Achtung! Zum Anschluss an die MHV-Hochspannungsbuchse darf nur ein HV-Verbindungskabel benutzt werden, normale BNC-Kabel sind für diese Spannung nicht zulässig und passen nicht auf diesen Stecker.

Das Verbinden und Trennen darf nur im ausgeschalteten Zustand des Betriebsgerätes erfolgen.

- 5 HV-Verbindungskabel (Best.-Nr. 09101.10) (nicht im Lieferumfang enthalten)
- 6 Netzschalter
- 7 BNC-Spannungsausgangsbuchse
- 8 10-Gang-Präzisionspotentiometer mit Stellknopf und Skale

Der Detektor ist stoßempfindlich und somit mit Sorgfalt zu behandeln. Neben dem Fotomultiplier ist es vor allem der Kristall, der aufgrund seiner Sprödigkeit bei zu harten Stößen leicht springen kann. Außerdem ist der Detektor vor raschen Temperaturwechseln zu schützen, insbesondere ist direkte Sonneneinstrahlung zu vermeiden. Bei längerem Nichtgebrauch ist es empfehlenswert, den Detektor in der wärmedämmenden Versandverpackung aufzubewahren.

Die BNC-Buchse des Detektorausgangs verbindet man mit Hilfe eines BNC-Kabels mit der Eingangsbuchse des Impulshöhenanalysators. Die mit einem roten Ring gekennzeichnete MHV-Hochspannungsbuchse des Gamma-Detektors verbindet man über das HV-Verbindungskabel mit der BNC-Spannungsausgangsbuchse des Betriebsgerätes.

Die Einstellung der Betriebsspannung erfolgt nach Lösen der Arretierung des Stellknopfes des Potentiometers.

In Stellung 0,00 beträgt die Spannung 600 V. Sie erhöht sich mit jeder vollen Umdrehung um 50 V und erreicht beim Skalenwert 10,00 die Höchstspannung von 1100 V. Die Spannungserhöhung erfolgt linear.

In der Regel ist eine Betriebsspannung zwischen 700 V und 900 V für die Gamma-Spektroskopie ausreichend. Bitte verwenden Sie die auf dem Testprotokoll angegebenen Spannungen zur Messung.

Unerwünschte Veränderungen der Spannungseinstellung werden durch Arretieren des Stellknopfes vermieden.

Es empfiehlt sich, die Spannungseinstellung bei gleichzeitiger Beobachtung auf dem Schirm eines am Impulshöhenanalysator angeschlossenen Oszilloskops vorzunehmen.

4 BETRIEBSHINWEISE

Das vorliegende Qualitätsgerät erfüllt die technischen Anforderungen, die in den aktuellen Richtlinien der Europäischen Gemeinschaft zusammengefasst sind. Die Produkteigenschaften berechtigen zur CE-Kennzeichnung.

Der Betrieb dieses Gerätes ist nur unter fachkundiger Aufsicht in einer beherrschten elektromagnetischen Umgebung von Forschungs-, Lehr- und Ausbildungsstätten (Schulen, Universitäten, Instituten und Laboratorien) erlaubt.

Dies bedeutet, dass in einer solchen Umgebung Sendefunk-einrichtungen, wie z.B. Mobiltelefone nicht in unmittelbarer Nachbarschaft verwendet werden dürfen. Die einzelnen angeschlossenen Leitungen dürfen nicht länger als 2 m sein.

5 TECHNISCHE DATEN (TYPISCH FÜR 25°C)

Betriebstemperaturbereich: 5 - 40°C

Rel. Luftfeuchte < 80%

Gamma-Detektor

Kristall

Material	NaJ(Tl)
Kristalldurchmesser	38,1 mm
Kristallhöhe	50,8 mm

Dicke der Aluminiumhülle 0,4 mm (= 0,108 g/cm²)

Sekundärelektronenvervielfacher

Quantenausbeute	ca. 22%
Fotokathodenmaterial	Bialkali
Dynodenzahl	10
Dynodenmaterial	CsSb

Spannungsteiler für Multiplier

Gesamtwiderstand	6,75 MΩ
Arbeitswiderstand	100 kΩ

Energieauflösung (bei 662keV)

≤ 7%

max. Hochspannung

1,5 kV

Ausgangsimpulse

Polarität

negativ

Anstiegszeit

ca. 0,4 μs

Dauer

ca. 4,5 μs

max. Höhe

- 7,5 V

Betriebsgerät für Gamma-Detektor

Ausgang

Spannung (positiv)

600 V – 1100 V
(Minuspol geerdet)

Stromstärke

max. 0,5 mA

Netzstabilisierung

< 0,1%

Spezialbuchse

MHV

(Metallkragen geerdet)

Netzversorgung

Schutzklasse

I

Anschlussspannung
(+6%/-10%)

siehe Typenschild

Netzfrequenz

50/60 Hz

Leistungsaufnahme

10 VA

Gehäusemaße (mm)

230 x 110 x 70 (B, T, H)

Masse ca.

1 kg

6 LITERATURHINWEIS

Handbook Laboratory
Experiments Physics

16502-32

7 GARANTIEHINWEIS

Für das von uns gelieferte Gerät übernehmen wir innerhalb der EU eine Garantie von 24 Monaten, außerhalb der EU von 12 Monaten; sie umfasst nicht den natürlichen Verschleiß sowie Mängel, die durch unsachgemäße Behandlung entstehen.

Der Hersteller kann nur dann als verantwortlich für Funktion und sicherheitstechnische Eigenschaften des Gerätes betrachtet werden, wenn Instandhaltung, Instandsetzung und Änderungen daran von ihm selbst oder durch von ihm ausdrücklich hierfür ermächtigte Stellen ausgeführt werden.

8 ENTSORGUNG

Die Verpackung besteht überwiegend aus umweltverträglichen Materialien, die den örtlichen Recyclingstellen zugeführt werden sollten.

Dieses Produkt gehört nicht in die normale Müllentsorgung (Hausmüll). Soll dieses Gerät entsorgt werden, so senden Sie es bitte zur fachgerechten Entsorgung an unten stehende Adresse.



PHYWE Systeme GmbH & Co. KG
Abteilung Kundendienst
Robert-Bosch-Breite 10
D-37079 Göttingen

Phone +49 (0) 551 604-274

Fax +49 (0) 551 604-107