

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: 65963-00 Neurosimulator



Abb. 2: 65963-93 Betriebsgerät für Neurosimulator

INHALTSVERZEICHNIS

- 1 SICHERHEITSHINWEISE
- 2 ZWECK UND EIGENSCHAFTEN
- 3 FUNKTIONS- UND BEDIENELEMENTE
- 4 BETRIEBSHINWEISE
- 5 TECHNISCHE DATEN
- 6 LIEFERUMFANG
- 7 GERÄTELISTE
- 8 EXPERIMENTE
- 6 GARANTIEHINWEIS
- 7 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.
- Der Netzstecker muss als Trennvorrichtung für den Benutzer zugänglich sein.
- 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.
- Achten Sie darauf, dass keine Flüssigkeiten oder Gegenstände in die Lüftungsschlitze des Gerätes gelangen.
- Verwenden Sie das Gerät nur für den dafür vorgesehenen Zweck.

2 ZWECK UND EIGENSCHAFTEN

Der elektronische Neuronenbaustein „Neurosimulator“ ermöglicht die aktive (d.h. vom Anwender gestaltbare) Simulation von elektrophysiologischen Experimenten von der zellulären bis zur Netzwerkebene. Dies wird dadurch erreicht, dass die intrazellulären Potenziale und die Wirkungen der Synapsen wie im Experiment über eine „intrazelluläre Elektrode“ abgeleitet werden können. Das gleiche gilt für die Aktionspotenziale, die über eine „extrazelluläre Elektrode“

am Axon der durch Hardware simulierten Zelle abgeleitet werden können. Die Zellen sind mit einem Reizgerät (mit 3 Tastern und einem optischen Sensor) und untereinander vernetzbar. So können über das Axon abgeführte Signale auf eine oder mehrere Synapsen nachgeschalteter „Neuronen“ gelegt werden (neuronale Netze).

Jeder Neuronenbaustein besitzt insgesamt 9 beschaltbare Synapsen. Hier können (durch Kabel simulierte) Axone der Sensoren oder anderer Neurosimulator-Bausteine enden. Somit wird eine anatomische Verknüpfung möglich. Die Wirkung eines Signals, das über ein Axon an eine Synapse einer nachgeschalteten Zelle gelangt, ist – wie im Nervensystem – einzig durch die Eigenschaft der Synapse determiniert. Die Synapsentypen sind durch einen Farbcode gekennzeichnet und damit eindeutig identifizierbar. Eine einstellbare Feuerschwelle legt fest, welcher Anteil der intrazellulären Depolarisation als Aktionspotential über das abführende Axon weitergeleitet wird. Die Aktionspotenziale können an einem Abgriff, der eine extrazelluläre Elektrode symbolisiert, abgeleitet werden und auf einem Oszilloskop oder einem Personalcomputer mit geeignetem Interface dargestellt werden. Zusätzlich ist ein (abschaltbarer) akustischer Monitor in jedem Neurosimulator-Baustein vorhanden, mit dem die Aktionspotenziale auch hörbar gemacht werden können (wie dies auch im elektrophysiologischen Forschungslabor üblich ist). Am Abgriff der symbolisierten intrazellulären Elektrode können das negative Ruhepotenzial sowie postsynaptische Potenziale abgeleitet werden. Die Höhe des Potenzials ist auch an der Leuchtintensität der Leuchtdiode an der Spitze der Elektrode ablesbar.

3 FUNKTIONS- UND BEDIENELEMENTE

Neurosimulator und Betriebsgerät sind in Kunststoffgehäusen (ABS) untergebracht. In die Deckplatte der Gehäuse ist ein hochklappbarer Tragegriff eingesetzt. Das gleiche Bauteil, in die Bodenplatte eingefügt, dient herausgeklappt zum nach hinten geneigtem Aufstellen des Gerätes. Vier GummifüÙe sorgen für Rutsch- und Standfestigkeit. Das Gerät kann mit anderen Geräten im gleichen Gehäuse gestapelt werden, wobei die GummifüÙe zur Erhöhung der Verschiebesicherheit in den pfannenförmigen Vertiefungen des unteren Gerätes stehen. Die geneigte Gebrauchslage ist beim Stapeln nur für das oberste Gerät zulässig. Zum Anschluss des Gerätes an das Wechselstromnetz dient die mitgelieferte Anschlussleitung, die in den Anschlussgerätestecker an der Gehäuserückseite gesteckt wird. Der Netzschalter zur Inbetriebnahme des Gerätes befindet sich in unmittelbarer Nähe des Anschlussgerätesteckers an der Rückseite des Gehäuses. Der Neurosimulator hat kein eigenes Netzteil, sondern wird vom Betriebsgerät versorgt. Die Frontplatten der Geräte tragen folgende Funktions- und Bedienelemente, vgl. Abb. 3 und 4:

Neurosimulator 65963-00

1 Kontrollleuchte

zur Anzeige, dass das Gerät eingeschaltet ist

2 Erregende Synapsen

(depolarisierend); 3 grüne 4-mm-Buchsen zur Einspeisung von Signalen

3 Präsynaptische Synapsen

(stille Inhibition); 3 braune 4 mm-Buchsen zur Einspeisung von Signalen

4 Hebbsche Synapse

(variabel depolarisierend) blaue 4 mm-Buchse zur Einspeisung von Signalen

5 Hemmende Synapsen

(hyperpolarisierend); 2 rote 4 mm-Buchsen zur Einspeisung von Signalen

6 Intrazelluläre Elektrode (I)

gelbe 4 mm-Buchse zur Messung des Ruhepotenzials bzw. des postsynaptischen Potenzials

7 Leuchtanzeige

zur Darstellung der Höhe des postsynaptischen Potenzials

8 Drehknopf Feuerschwelle

zur Einstellung des Anteils der intrazellulären Depolarisation, der als Aktionspotential über das abführende Axon weitergeleitet wird.

9 Eingang/Ausgang

der Spannungsversorgung; Diodenbuchse zur Einspeisung der im Betriebsgerät erzeugten Versorgungsspannung ± 9 V. Die Spannung kann mit Hilfe der zweiten Diodenbuchse zu einem weiteren Neurosimulator durchgeschleift werden.

10 Masse

weiÙe 4 mm-Buchse als Masse-Anschluss für intrazelluläre (I) und extrazelluläre (E) Messungen.

11 Efferentes Axon

schwarze 4 mm-Buchse zur Entnahme des efferenten (wegführenden) Signals des Axons

12 Extrazelluläre Elektrode (E)

gelbe 4 mm-Buchse zur Messung der Aktionspotenziale am Axon

13 Tastenschalter Lautsprecher

zum Ein- und Ausschalten des Lautsprechers

14 Lautsprecher

zur akustischen Anzeige der Aktionspotenziale

15 Reset-Taste

zum Zurücksetzen der Hebbschen Synapse in den Grundzustand (schnelles „synaptisches Vergessen“).

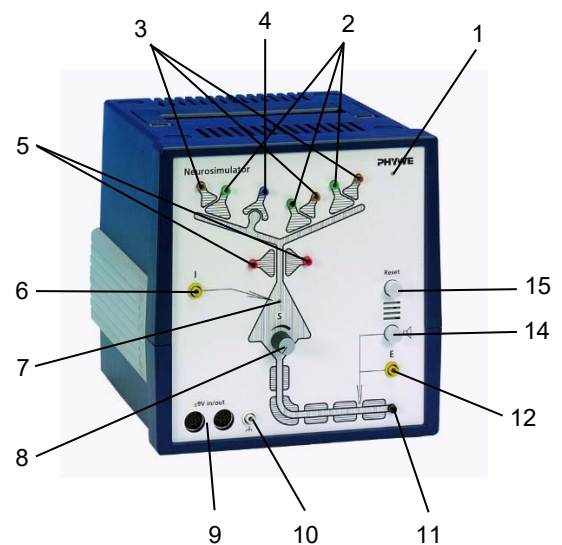


Abb. 3: Frontansicht des Neurosimulators

Betriebsgerät für Neurosimulator 65963-00

1 Kontrollleuchte

zur Anzeige, dass das Gerät eingeschaltet ist

2 Drehknöpfe Reizintensität

zur Einstellung der Reizstärke der Reizkanäle 1, 2 und 3

3 Reiztasten

Solange die Reiztaste gedrückt wird, liegt an den beiden dazugehörigen Buchsen ein Reizsignal an

4 Reizausgänge

4 gelbe 4 mm-Buchsen zur Messung der Reizintensität

5 Reizausgänge

4 schwarze 4 mm-Buchsen zur Entnahme der Reizspannung für die Synapsen eines Neurosimulators

6 Masse

2 weiße 4 mm-Buchsen als Masse-Anschluss zur Messung der Reizintensität

7 Ausgang der Spannungsversorgung

Diodenbuchse zur Entnahme der Versorgungsspannung ± 9 V für max. 4 Neurosimulatoren

8 Offset-Spannung

blaue 4 mm-Buchse zur Entnahme einer Spannung von -7 V. Diese wird benötigt zur Darstellung eines intrazellulären Potentials bei Messgeräten ohne Offset-Einstellmöglichkeit.

9 Photosensor

zur Aufnahme von Lichtreizen (z.B. Taschenlampe). Das an den dazugehörigen Buchsen (0) anliegende Ausgangssignal ist umgekehrt proportional zur Beleuchtungsstärke.

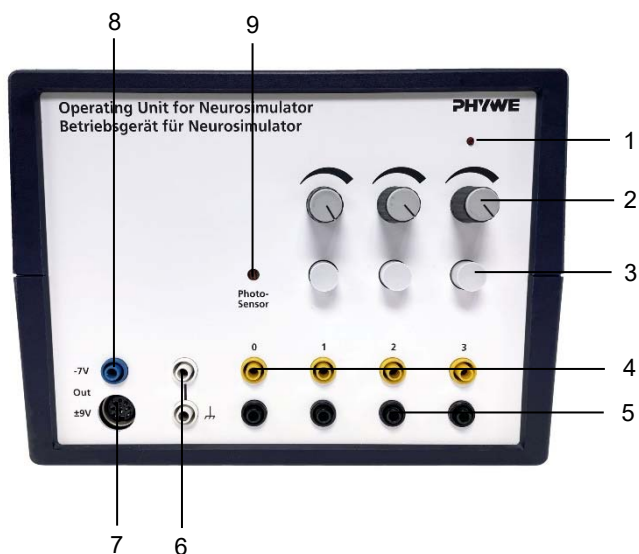


Abb. 4: Frontansicht des Betriebsgerätes für Neurosimulator

Ersetzen der Primärsicherung:

Der auf der Rückseite im oberen Teil des Gerätesteckers befindliche Sicherungshalter ist nach dem Entfernen der Netzanschlussleitung zugänglich und kann mit Hilfe eines Schraubendrehers herausgehoben werden. Defekte Sicherung aus Sicherungshalter entfernen und neue Sicherung (Wert siehe Typenschild) einsetzen und anschließend den Halter in den Gerätestecker einschieben. Sollte die Sicherung nach dem Einschalten des Gerätes wieder durchschmelzen, keinesfalls einen größeren Sicherungswert verwenden. In diesem Fall liegt ein größerer Defekt vor, und das Gerät muss zur Reparatur an unsere Serviceabteilung gesendet werden.

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. Durch elektrostatische Aufladungen o.ä. elektro-magnetische Phänomene (HF, Burst, indirekte Blitzentladungen usw.) kann das Gerät beeinflusst werden, so dass es nicht mehr innerhalb der spezifizierten Daten arbeitet. Folgende Maßnahmen vermindern bzw. beseitigen den störenden Einfluss: Teppichboden meiden; für Potenzialausgleich sorgen; Experimentieren auf einer leitfähigen, geerdeten Unterlage, Verwendung von Abschirmungen, abgeschirmte Kabel. Hochfrequenzsender (Funkgeräte, Mobiltelefone) nicht in unmittelbarer Nähe betreiben.

5 TECHNISCHE DATEN

(typisch für 25°C)

Betriebstemperaturbereich: 5 - 40°C

rel. Luftfeuchte < 80%

Neurosimulator 65963-00

Intrazelluläre Elektrode (I)

Ruhepotential ca. -7 V (-70 mV in der Nervenzelle)

Depolarisation (Erregung) ca. 0 V (0 mV)

Hyperpolarisation (Hemmung) ca. $-8,8$ V (-88 mV)

Extrazelluläre Elektrode (E)

Aktionspotential (AP) ca. 50 mV (500 μ V)

Dauer eines AP ca. 1 ms

Membranzeitkonstante ca. 50 ms (Anstieg)

ca. 400 ms (Abfall)

Versorgungsspannung ± 9 V

Leistungsaufnahme 2,5 W

Gehäusemaße (mm) 230 \times 236 \times 236 (B, T, H)

Masse ca. 2,8 kg

Betriebsgerät für Neurosimulator 65963-93

Spannungs-Ausgang ± 9 V (für max. 4 Neurosimulatoren)

Reizausgänge 0...7 V

Offset-Ausgang -7 V

Netzversorgung

Schutzklasse I

Anschlussspannung siehe Typenschild (+6%/-10%)

Netzfrequenz 50/60 Hz

Leistungsaufnahme 14 VA

Netzsicherung siehe Typenschild

(5 mm \times 20 mm)

Gehäusemaße (mm) 230 \times 236 \times 168 (B, T, H)

Masse ca. 2,6 kg

6 LIEFERUMFANG

Zum Lieferumfang des Neurosimulators gehört ein Satz Anschlusskabel:

Signalleitung, l = 35 cm	11055-00
Verbindungsleitung, l = 6 cm, weiß (2x)	168805
Verbindungsleitung, l = 15 cm, weiß (2x)	168806
Verbindungsleitung, l = 50 cm, weiß (2x)	168807
Verbindungsleitung, l = 50 cm, gelb(2x)	07361-02

7 GERÄTELISTE

Set Neurobiologie mit einer Nervenzelle mit Cobra SMARTsense	65963-22
Handbuch Lehrerversuche Neurosimulator	01191-01

8 EXPERIMENTE

- Die Nervenzelle mit Cobra SMARTsense (mit 1 Nervenzelle) P4010769
- Interaktion von Nervenzellen mit Cobra SMARTsense (mit 2 Nervenzellen) P4010869
- Neuronale Netze mit Cobra SMARTsense (mit 3 Nervenzellen) P4010969

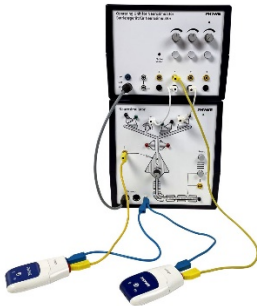


Abb. 5: Versuchsaufbau „Die Nervenzelle mit Cobra SMARTsense P4010769“

6 GARANTIEHINWEIS

Für das von uns gelieferte Gerät übernehmen wir innerhalb der EU eine Garantie von 24 Monaten, außerhalb der EU von 12 Monaten. Von der Garantie ausgenommen sind: Schäden, die auf Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung, unsachgemäße Behandlung oder natürlichen Verschleiß zurückzuführen sind.

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.

7 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 die untenstehende Adresse.

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

Telefon +49 (0) 551 604-274
Fax +49 (0) 551 604-246