


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  
Internet www.phywe.de

## Betriebsanleitung

 Das Gerät entspricht den zutreffenden EG-Rahmenrichtlinien

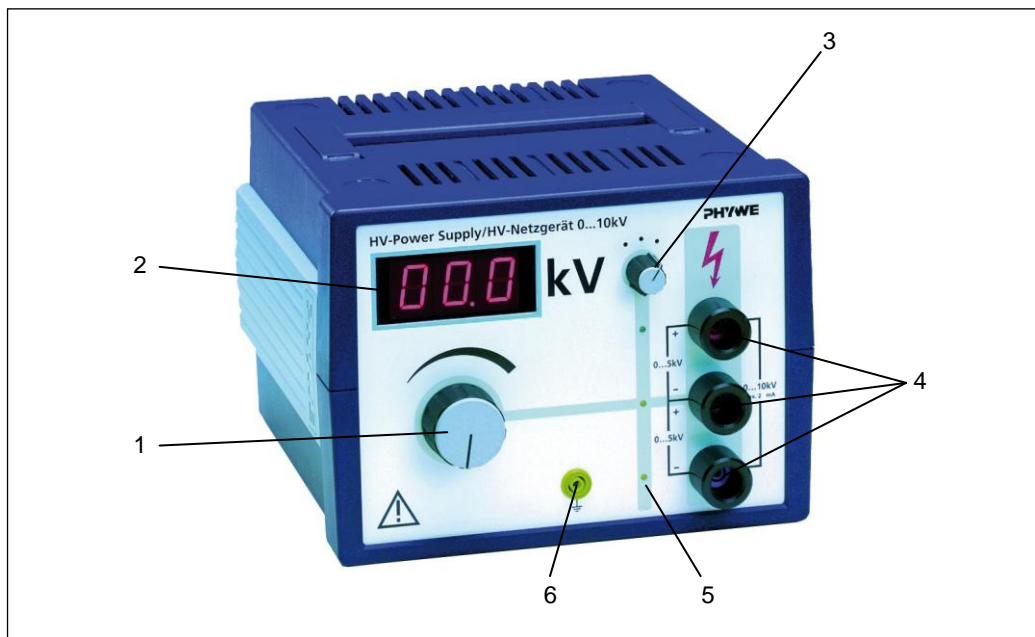


Abb. 1: Frontansicht Hochspannungsnetzgerät mit Digitalanzeige 13673-93

## INHALTSVERZEICHNIS

- 1 SICHERHEITSHINWEISE
- 2 ZWECK UND EIGENSCHAFTEN
- 3 FUNKTIONS- UND BEDIENELEMENTE
- 4 HANDHABUNG
- 5 BETRIEBSHINWEISE
- 6 TECHNISCHE DATEN
- 7 ZUBEHÖR
- 8 GARANTIEHINWEIS
- 9 ENTSORGUNG

### 1 SICHERHEITSHINWEISE



**Achtung!**

- Vor Inbetriebnahme des Gerätes ist die Betriebsanleitung sorgfältig zu lesen. Sie schützen sich und vermeiden Schäden an Ihrem Gerät.
- Verwenden Sie das Gerät nur für den dafür vorgesehenen Zweck.

- 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. Die Lüftungsschlitze des Gerätes dürfen nicht abgedeckt werden.
- Achten Sie darauf, dass keine Flüssigkeiten oder Gegenstände in die Lüftungsschlitze des Gerätes gelangen.
- Das Gerät ist nur zum Betrieb in trockenen Räumen, die kein Explosionsrisiko aufweisen, vorgesehen.
- Keine Reihenschaltung (Serienschaltung) von Hochspannungsnetzgeräten vornehmen.
- Das Gerät nicht in Betrieb nehmen, wenn Beschädigungen am Gerät oder Netzkabel sichtbar sind.
- Hochspannungsfeste Verbindungsleitungen verwenden.
- Das Gerät darf nur an Steckdosen mit Schutzleiteranschluss (PE) angeschlossen werden.

### 2 ZWECK UND EIGENSCHAFTEN

Das Hochspannungsnetzgerät liefert eine erdfreie Gleichspannung, die im Bereich von 0 bis 10 kV einstellbar ist. An einer zusätzlichen Mittelanzapfung kann die halbe Spannung abgegriffen werden. Bei Bedarf kann wahlweise der positive, der negative Pol oder der Mittelabgriff geerdet werden. Durch Erdung des Mittelabgriffs erhält man eine bezüglich Erde symmetrische Hochspannung, wie sie für viele Experimente vorteilhaft ist.

Der Ausgang ist kurzschlussfest. Die berührungssicheren Ausgangsbuchsen verhindern eine versehentliche Annäherung der Hände bis an den Überschlagsbereich Hochspannung führender Metallteile.

Die Ausgangsspannung ist berührungsungefährlich. Eine Spannung wird als berührungsungefährlich angesehen, wenn sie folgende Bedingungen einhält (entsprechend der Norm EN 61010-1):

- die Werte sind geringer als  $33 V_{\text{eff}}$  bei Wechselspannung oder
- geringer als 70 V bei Gleichspannung oder
- der Strom (bei Abschluss mit 2 k $\Omega$ ) ist geringer als 2 mA bei Gleichstrom oder
- der Wert für kapazitive Ladung ist geringer als 45  $\mu\text{C}$  (gilt bis  $U < 15 \text{ kV}$ ) oder
- der Wert für die gespeicherte Energie ist geringer als 350 mJ (gilt bei  $U > 15 \text{ kV}$ ).

Diese Werte werden durch das vorliegende Gerät eingehalten!

Die Ausgangsspannung kann an einer dreistelligen Digitalanzeige abgelesen werden. Wahlweise kann die Gesamtspannung oder jede der beiden Teilspannungen angezeigt werden.

Das Gerät eignet sich insbesondere zur Durchführung elektrostatischer Versuche. Auch der Betrieb von Gasentladungsröhren ohne Vorwiderstand ist möglich, wobei aus Gründen der Strahlensicherheit zu beachten ist, dass deren an der Digitalanzeige ablesbare Brennspannung 5 kV nicht übersteigt; es sei denn, die Röhren sind ausdrücklich für höhere Brennspannungen zugelassen.

### 3 FUNKTIONS- UND BEDIENELEMENTE

An der Frontplatte des Gerätes befinden sich folgende Funktions- und Bedienelemente (siehe Abb. 1):

- 1 *Stellknopf*  
zum Einstellen der Ausgangsspannung.
- 2 *Dreistellige LED-Anzeige*  
zum Ablesen der Ausgangsspannung zwischen den beiden durch Leuchtdioden markierten Buchsen.
- 3 *Dreistufiger Umschalter*  
zur wahlweisen Messung und Anzeige der Ausgangsspannung zwischen oberer und unterer, oberer und mittlerer oder mittlerer und unterer Ausgangsbuchse.
- 4 *Spezielsicherheitsbuchsen*  
zur Entnahme der Ausgangsspannung.
- 5 *Leuchtdioden neben den Ausgangsbuchsen*  
zur Kennzeichnung derjenigen Buchsen, zwischen welchen die Ausgangsspannung gemessen und am Digitaldisplay angezeigt wird.
- 6 *Erdungsbuchse*  
über Netzkabel mit dem Schutzleiter verbunden.

### 4 HANDHABUNG

Das Gerät ist in einem schlagfesten Kunststoffgehäuse untergebracht. In die Deckplatte des Gehäuses ist ein hochklappbarer Tragegriff eingesetzt. Das gleiche Bauteil, in die Bodenplatte eingefügt, dient herausgeklappt zum nach hinten geneigten 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 1,5 m lange Anschlussleitung, die in den Anschlussgerätestecker an der Geräterückseite gesteckt wird.

#### Ersetzen der Primärsicherung:

Der oberhalb des Anschlussgerätesteckers befindliche rechteckige Sicherungshalter ist nur bei abgezogener Netzanschlussleitung zugänglich und kann mithilfe eines Schraubendrehers geöffnet werden. Defekte Sicherung aus Sicherungshalter entfernen, 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.

Bevor das Gerät mithilfe des an der Geräterückseite befindlichen Netzschalters eingeschaltet wird, sollte der Experimentieraufbau komplettiert und angeschlossen sein und der Stellknopf (1) am linken Anschlag stehen. Eine der Hochspannungsbuchsen kann bei Bedarf geerdet werden, indem eine Verbindung mit der gelbgrünen Massebuchse an der Frontplatte hergestellt wird.

Die dreistellige Digitalanzeige zeigt die an den durch die Leuchtdioden (5) markierten Ausgangsbuchsen anliegende Hochspannung an. Falls erforderlich, ist die Zuordnung mithilfe des Umschalters (3) zu ändern.

Beim Betrieb des Gerätes im Bereich sehr starker Hochfrequenzfelder, z. B. in der Nähe eines Funkgerätes, kann es zu einer Beeinflussung der Digitalanzeige kommen. Die Ausgangsspannung wird jedoch nicht beeinflusst, sondern hält den eingestellten Wert.

Der Wert von 10 kV wird nur bei einer Stromentnahme von maximal 0,1 mA erreicht. Ein Zusammenbrechen der Ausgangsspannung kann durch unzureichend isolierende Verbindungsleitungen bedingt sein. Die Entnahme der Hochspannung an nicht geerdeten Buchsen darf nur mit hochspannungsfesten Verbindungsleitungen (Best.-Nr. 07366-00, 07367-00) erfolgen.



**Achtung!**

**Nach Abschaltung kann noch für ca. 10 Sekunden Spannung an den Ausgangsbuchsen liegen.**

Obwohl der maximal entnehmbare Dauerstrom unter 2 mA liegt, können beim Berühren einer angeschlossenen Schaltung relative hohe Stromspitzen auftreten, die vom Entladen der im System (Gerät und Experiment) enthaltenen Kondensatoren herrühren.

Da die Stromstöße eine erhebliche Schockwirkung haben können, sollte man – sofern dem keine versuchstechnischen Gründe entgegenstehen – die äußere Schaltung stets über genügend hochohmige Schutzwiderstände (10 M $\Omega$ –50 M $\Omega$ ) anschließen.

Für die Spannungsentnahme über eine äußere und die mittlere oder über die beiden äußeren HV-Buchsen (1 Stromkreis) ist ein Schutzwiderstand erforderlich.

Bei Benutzung der symmetrischen Spannung (0... $\pm 5 \text{ kV}$ , 3 Buchsen) müssen in die beiden äußeren HV-Buchsen Schutzwiderstände eingefügt werden.

Die Schutzwiderstände sollen immer auf die Hochspannungsausgänge des Netzgerätes gesteckt werden, niemals auf den Ausgang, der mit Erde verbunden wird.

Des Weiteren sollten die üblichen, für das Arbeiten mit gefährlichen elektrischen Spannungen geltenden, Vorsichtsmaßnahmen eingehalten werden. Insbesondere ist die anzuschließende Schaltung (Versuchsaufbau) im stromlosen Zu-

stand (absolute Netztrennung, Netzstecker ziehen!) erst vollständig aufzubauen und nochmals zu überprüfen, bevor das Gerät ans Netz angeschlossen und eingeschaltet wird. Eingriffe bzw. Änderungen der Schaltung dürfen deshalb auch nur im stromlosen Zustand vorgenommen werden.



**Achtung!**

**An den Ausgangsbuchsen keine Kondensatoren mit einer Kapazität grösser 1,5 nF anschließen.** Ist die Gesamtkapazität bei 10 kV größer als 4,5 nF (ca. 3 nF im Gerät verbaut) so würden die o. g. Grenzen für berührungsungefährliche Spannung überschritten werden.

#### Messung der Hochspannung

Als Spannungsmesser eignet sich das statische Voltmeter 26 kV (11151-00).

## 5 BETRIEBSHINWEISE

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 Potentialausgleich sorgen; Experimentieren auf einer leitfähigen, geerdeten Unterlage, Verwendung von Abschirmungen, abgeschirmte Kabel. Hochfrequenzsender (Funkgeräte, Mobiltelefone) nicht in unmittelbarer Nähe betreiben.

## 6 TECHNISCHE DATEN

(typisch für 25 °C)

Betriebstemperaturbereich 5...40 °C  
Relative Luftfeuchte < 65 %

### Netzversorgung

Das Gerät entspricht der Schutzklasse I und darf nur an Steckdosen mit Schutzleiteranschluss (PE) angeschlossen werden.

Anschlussspannung (±10 %)	siehe Typenschild
Netzfrequenz	50/60 Hz
Leistungsaufnahme	20 VA
Netzsicherung (5 mm x 20 mm)	siehe Typenschild
Ausgangsspannung	0...10 kV DC bzw. 0...±5 kV DC bei Laststrom 0,1 mA, stufenlos stellbar
Überlastbarkeit	kurzschlussfest
Spannungsanzeige	LED-Display (3-stellig), 20 mm hoch
Kurzschlussstrom	< 2 mA
Innenwiderstand	ca. 5 MΩ
Restwelligkeit	< 6 %
Ausgangsbuchsen	Spezialsicherheitsbuchsen

Gehäusemaße (mm) 230 x 168 x 250 (B, H, T)  
Masse ca. 5,5 kg

## 7 ZUBEHÖR

Widerstand mit 4-mm-Stecker und Buchse, 10 MΩ 07160-00  
Verbindungsleitung 30 kV, 500 mm 07366-00  
Verbindungsleitung 30 kV, 1000 mm 07367-00

## 8 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 ermächtigte Stellen ausgeführt werden.

## 9 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 unten stehende 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