



SWG 1750 C/CD

Stoßwellengenerator

Bedienhandbuch

Ausgabe: 03 (09/2015) - DE
Artikelnummer: 128314158

Beratung durch Megger

Das vorliegende Bedienungshandbuch ist als Bedienungsanweisung und Nachschlagewerk konzipiert und soll Ihnen dabei helfen, Fragen und Probleme auf möglichst schnelle Art und Weise zu lösen. Bei Problemen bitten wir Sie, zuerst das Handbuch sorgfältig zu lesen.

Machen Sie dazu Gebrauch vom Inhaltsverzeichnis und lesen Sie den betreffenden Abschnitt sorgfältig durch. Überprüfen Sie außerdem sämtliche Anschlüsse und Verbindungen der Geräte.

Sollten dennoch Fragen offen bleiben oder sollten Sie die Hilfe einer autorisierten Servicewerkstatt benötigen, wenden Sie sich bitte an eine der folgenden Adressen:

Megger Limited

Archcliffe Road
Kent CT17 9EN
T: +44 (0) 1304 502100
F: +44 (0)1 304 207342
E: uksales@megger.com

Seba Dynatronic

Mess- und Ortungstechnik GmbH
Dr.-Herbert-Iann-Str. 6
D - 96148 Baunach
T: +49 / 9544 / 68 – 0
F: +49 / 9544 / 22 73
E: sales@sebakmt.com

Hagenuk KMT

Kabelmesstechnik GmbH
Röderaue 41
D - 01471 Radeburg / Dresden
T: +49 / 35208 / 84 – 0
F: +49 / 35208 / 84 249
E: sales@sebakmt.com

Megger GmbH

Obere Zeil 2
61440 Oberursel
T: 06171-92987-0
F: 06171-92987-19
E: DEanfrage@megger.com

© Megger

Alle Rechte sind vorbehalten. Ohne vorherige schriftliche Genehmigung von Megger darf kein Teil dieses Handbuches fotokopiert oder in irgendeiner anderen Form reproduziert werden. Inhaltliche Änderungen dieses Handbuches behalten wir uns ohne vorherige Ankündigung vor. Megger haftet nicht für technische oder drucktechnische Fehler oder Mängel in diesem Handbuch. Ebenso übernimmt Megger keine Haftung für Schäden, die direkt oder indirekt auf Lieferung, Leistung oder Nutzung dieses Materials zurückzuführen sind.

Gewährleistungsbedingungen

Megger leistet dem Käufer für die von Megger vertriebenen Produkte Gewähr nach Maßgabe der nachfolgend aufgeführten Bedingungen.

Megger gewährleistet, dass Megger-Produkte zum Zeitpunkt der Lieferung frei von Fabrikations- und Materialfehlern sind, welche ihren Wert oder ihre Tauglichkeit erheblich mindern. Diese Gewährleistung umfasst nicht Fehler gelieferter Software. Während der Gewährleistung wird Megger mangelhafte Teile nach eigener Wahl reparieren oder durch neue oder neuwertige Teile (mit gleicher Funktionsfähigkeit und Lebensdauer wie Neuteile) ersetzen.

Verschleißteile, Leuchtmittel, Sicherungen, Batterien und Akkus sind aus der Gewährleistung ausgeschlossen.

Weitergehende Gewährleistungsansprüche, insbesondere solche aus Mangelfolgeschäden, können nicht geltend gemacht werden. Alle gemäß dieser Gewährleistung ersetzten Teile und Produkte werden Eigentum von Megger.

Die Gewährleistungsansprüche gegenüber Megger erlöschen mit dem Ablauf von 12 Monaten ab dem Übergabedatum. Die von Megger im Rahmen der Gewährleistung gelieferten Teile fallen für die noch verbleibende Dauer der Gewährleistung, jedoch für mindestens 90 Tage, ebenfalls unter diese Gewährleistung.

Gewährleistungsmaßnahmen erfolgen ausschließlich durch Megger oder eine autorisierte Servicewerkstatt.

Diese Gewährleistung umfasst nicht Fehler oder Schäden, die dadurch entstanden sind, dass die Produkte Bedingungen ausgesetzt werden, die nicht den Spezifikationen entsprechen, fehlerhaft gelagert, befördert, gebraucht oder von nicht durch Megger autorisierten Stellen gewartet oder installiert wurden. Die Gewährleistung gilt nicht für Schäden infolge von natürlichem Verschleiß, höherer Gewalt oder Verbindung mit Fremtteilen.

Für Schadenersatzansprüche aus der Verletzung von Nachbesserungs- oder Nachlieferungsansprüchen haftet Megger nur bei grober Fahrlässigkeit oder Vorsatz. Jegliche Haftung für leichte Fahrlässigkeit wird ausgeschlossen.

Da in manchen Ländern Ausschlüsse und/oder Einschränkungen von gesetzlichen Gewährleistungen oder von Folgeschäden nicht zulässig sind, kann es sein, dass die hier aufgeführten Haftungsbeschränkungen für Sie keine Geltung haben.

Inhaltsverzeichnis

Beratung durch Megger3

Gewährleistungsbedingungen4

Inhaltsverzeichnis.....5

1 Sicherheitshinweise6

1.1 Grundlegende Hinweise6

1.2 Allgemeingültige Warn- und Sicherheitshinweise7

2 Technische Beschreibung.....9

2.1 Systembeschreibung9

2.2 Technische Daten10

2.3 Anzeige- und Bedienelemente11

2.4 Anschlüsselemente12

3 Inbetriebnahme.....13

3.1 Elektrischer Anschluss13

3.2 Stoßebene vorwählen15

3.3 Einschalten16

4 Bedienung17

4.1 Stoßspannung einstellen17

4.2 Stoßfolge einstellen19

4.3 Betriebsarten20

4.3.1 Kabelfehler nachorten (kontinuierliches Stoßen)20

4.3.2 Kabelfehler vororten (Einzelstoß / Aufladen)21

5 Arbeiten abschließen22

6 Pflege und Wartung23

1 Sicherheitshinweise

1.1 Grundlegende Hinweise

Sicherheitsvorkehrungen Dieses Handbuch enthält elementare Hinweise zur Inbetriebnahme und Betrieb des Gerätes / Systems. Daher muss sichergestellt sein, dass dieses Handbuch dem autorisierten und geschulten Bedienpersonal jederzeit zugänglich ist. Das Bedienpersonal hat das Handbuch genau zu lesen. Der Hersteller haftet in keinem Fall für Schäden an Personen und Material, welche durch die Nichtbeachtung der in diesem Handbuch enthaltenen Sicherheitshinweise entsteht.

Es sind die landesspezifischen Normen und Vorschriften zu beachten!

Kennzeichnung der Sicherheitshinweise Die folgenden Symbole können auf der Verpackung, dem Produkt selbst oder im Handbuch auftauchen:

Symbol	Beschreibung
 WARNUNG	Weist auf eine potentielle Gefahr durch elektrischen Schlag hin, welcher zum Tod oder schweren Verletzungen führen kann.
 VORSICHT	Vorsicht! (Anweisungen im beiliegenden Handbuch beachten)! Weist auf eine potentielle Gefahr hin, welche zu leichten oder mittelschweren Verletzungen führen kann.
	Hinweise bieten wichtige Informationen und nützliche Tipps zur Bedienung des Systems. Nichtbeachtung kann zu unbrauchbaren Messergebnissen führen.

Arbeiten mit Produkten von Megger Zu beachten sind die allgemein gültigen elektrischen Vorschriften des Landes, in dem das Gerät errichtet und betrieben wird sowie die bestehenden nationalen Vorschriften zur Unfallverhütung und eventuell intern existierende Vorschriften (Arbeits-, Betriebs- und Sicherheitsvorschriften) des Betreibers.

Nach dem Arbeiten am System, ist dieses spannungsfrei zu schalten und gegen Wiedereinschalten zu sichern sowie zu entladen, erden und kurzschließen.

Originalzubehör dient der Systemsicherheit und Funktionssicherheit. Die Verwendung anderer Teile ist unzulässig und führt zum Verlust der Gewährleistung.

Bedienpersonal Die Inbetriebnahme und Bedienung des Systems darf nur durch autorisierte elektrotechnische Fachkräfte vorgenommen werden. Laut DIN VDE 0104 (EN 50191) und DIN VDE 0105 (EN 50110) sowie der Unfallverhütungsvorschrift (UVV) versteht man unter einer Elektrofachkraft, Personen welche aufgrund ihres Wissens, ihrer Erfahrung und durch Kenntnis der geltenden Bestimmungen Gefahren erkennen können.

Andere Personen sind fernzuhalten!

1.2 Allgemeingültige Warn- und Sicherheitshinweise

Bestimmungsgemäße Verwendung Die Betriebssicherheit des gelieferten Systems ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung (siehe Seite 9) gewährleistet. Bei nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch können Gefahren für den Bedienenden, für das System und für die damit verbundenen Anlagen entstehen.

Die in den technischen Daten angegebenen Grenzwerte dürfen auf keinen Fall überschritten werden.

Verhalten bei Störungen der normalen Gerätefunktion Das System darf nur im technisch einwandfreien Zustand betrieben werden. Bei Schäden, Unregelmäßigkeiten oder Störungen, die mit Hilfe der Hinweise in der Bedienungsanleitung nicht zu beheben sind, ist die Anlage sofort außer Betrieb zu setzen und entsprechend zu kennzeichnen. In diesem Fall ist die zuständige Leitung zu unterrichten. Setzen Sie sich bitte umgehend mit dem Megger-Service in Verbindung, um die Störung zu beseitigen. Das System darf erst nach Beseitigung der Störung wieder in Betrieb genommen werden.

Fünf Sicherheitsregeln

Die fünf Sicherheitsregeln sind vor Beginn der Arbeit mit Hochspannung immer anzuwenden:

1. Freischalten
2. Gegen Wiedereinschalten sichern
3. Spannungsfreiheit feststellen
4. Erden und kurzschließen
5. Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken



Träger von Herzschrittmachern

Personen mit Herzschrittmacher können infolge der physikalischen Vorgänge in der Hochspannungsanlage bei Aufenthalt in ihrer Nähe gefährdet sein.



Gehörschutz tragen

Bei Stoßgeneratorbetrieb kann es zu erhöhter Geräusentwicklung kommen. Während des Stoßbetriebes sollte Gehörschutz getragen werden. Achten Sie dabei auf Gefahren durch die eingeschränkte Wahrnehmung des Arbeitsumfeldes.



Brandbekämpfung im Bereich elektrischer Anlagen

- **Vorschriftsmäßig zu verwendendes** Löschmittel: Kohlendioxid (CO₂).
- Kohlendioxid ist elektrisch nichtleitend und hinterlässt keine Rückstände. Die Anwendung ist bei unter Spannung stehenden Anlagen unbedenklich, die Sicherheitsabstände sind zu berücksichtigen. Ein CO₂-Feuerlöscher sollte demzufolge immer im Bereich der elektrischen Anlage verfügbar sein.
- Die nicht vorschriftsmäßige Anwendung anderer Löschmittel kann zu Schäden an der elektrischen Anlage führen, für welche Megger keine Haftung übernimmt. Darüber hinaus besteht bei Einsatz eines Pulverlöschers im Bereich von Hochspannungsanlagen die Gefahr eines Spannungsüberschlages auf den Bediener des Feuerlöschers (bedingt durch den auftretenden Pulvernebel).
- Bitte unbedingt Gefahrenhinweise auf den Löschergeräten beachten.
- Es gilt die DIN VDE 0132.



Gefahren beim Umgang mit Hochspannung

Der Umgang mit Hochspannungseinrichtungen und Anlagen erfordert, insbesondere bei nichtstationärem Betrieb, besondere Aufmerksamkeit sowie ein sicherheitsbewusstes Verhalten des Messpersonals. Hier sind die VDE-Bestimmung 0104 "Einrichtung und Betrieb elektrischer Prüfanlagen" bzw. die entsprechende EN 50191 sowie länderspezifische Normen und Vorschriften streng zu beachten.

- Der SWG 1750 C/CD erzeugt eine gefährliche Spannung von bis zu 32 kV.
- Das Hochspannungsgerät darf nicht unbeaufsichtigt betrieben werden.
- Sicherheitseinrichtungen dürfen weder umgangen noch außer Betrieb gesetzt werden.
- Bei Betrieb des Hochspannungsgerätes muss eine zweite Person in Sicht- und Rufweite sein, die eventuelle Gefahren erkennen und die Not-Aus-Schalter betätigen kann.
- Zur Vermeidung von gefährlichen Aufladungen sind sämtliche Metallteile im Umfeld des Hochspannungsgerätes zu erden.

2 Technische Beschreibung

2.1 Systembeschreibung

Funktionsbeschreibung Der Stoßwellengenerator SWG 1750 C/CD dient insbesondere der Nachortung von Kabelfehlern. Zu diesem Zweck werden die Impulskondensatoren aufgeladen und über eine Arbeitsfunkenstrecke auf das fehlerhafte Kabel entladen was wiederum an der Schwachstelle der Kabelisolation Über- oder Durchschläge verursacht. Die dadurch hervorgerufenen Überschlagsgeräusche und elektrischen Impulse können mit einem geeignetem Stoßwellenempfänger (wie z.B. dem digiPHONE⁺) aufgenommen, verstärkt und ausgewertet werden. Dabei werden sowohl die Pegel als auch die Laufzeitdifferenz zwischen akustischem und elektrischem Impuls berücksichtigt.

In Einzelgeräte-Messwagen wird der Stoßwellengenerator in Kombination mit einem Reflektometer und einem Lichtbogen-Stabilisationsgerät auch zur Kabelfehlervorortung auf Basis des ARM-Verfahrens (Arc Reflection Measurement) und / oder der Stromauskopplungs-Methode (ICE, Impulse Current Equipment) eingesetzt.

Lieferumfang Der Lieferumfang des Systems umfasst folgende Komponenten:

- Grundgerät
- Zusatzstoßbatterie (nur CD-Version)
- HV-Anschlusskabel, 4 m
- Netzanschlusskabel, 2,5 m
- 2 x Erdungsleitung, 5 m
- Bedienungsanleitung

Optionales Zubehör Sollte das folgende optionale Zubehör nicht Bestandteil des Lieferumfangs sein, kann es über den SebaKMT-Vertrieb bestellt werden:

Zubehörteil	Beschreibung	Artikelnummer
Einphasen-Trenntransformator Typ GTV 2500VA	Zum Schutz vor Spannungsspitzen und Überspannung aus dem Versorgungsnetz	108300126

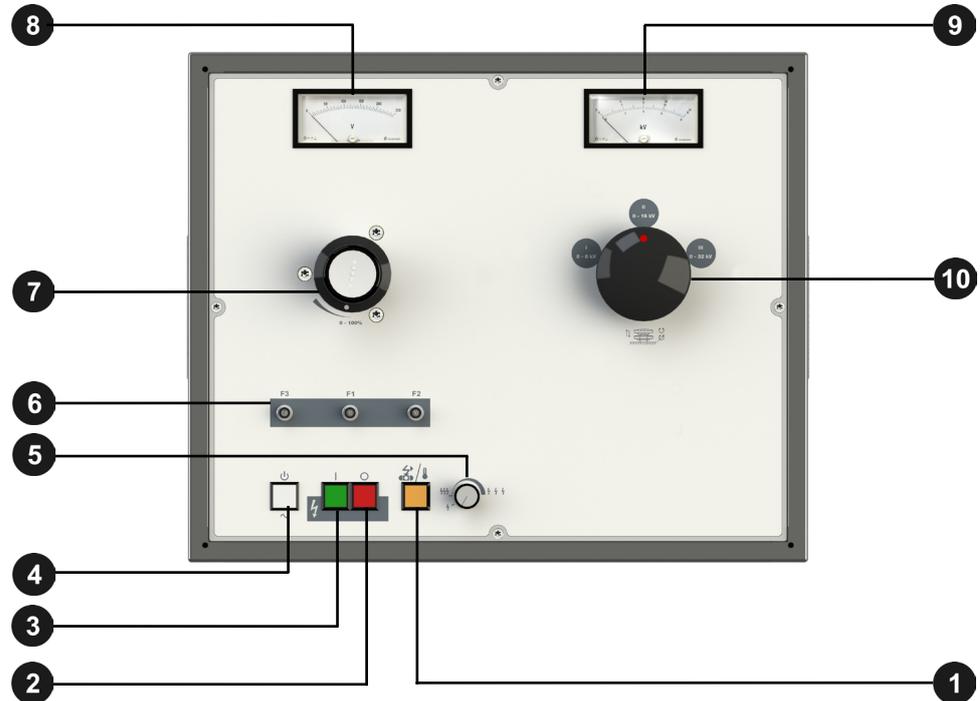
2.2 Technische Daten

Der Stoßwellengenerator ist durch folgende Parameter spezifiziert:

Parameter	Wert
Stoßspannung	0 ... 8 kV / 16 kV / 32 kV
Ausgangsleistung	
<ul style="list-style-type: none"> • Version C • Version CD 	1750 J 3500 J
Stoßfolge	Manueller Einzelstoß oder 2,5 s ... 10 s
Maximaler Ladestrom	
<ul style="list-style-type: none"> • bei 0 ... 8 kV • bei 0 ... 16 kV • bei 0 ... 32 kV 	210 mA 105 mA 53 mA
Kapazität	
<ul style="list-style-type: none"> • bei 0 ... 8 kV • bei 0 ... 16 kV • bei 0 ... 32 kV 	54,4 µF (C) bzw. 109 µF (CD) 13,6 µF (C) bzw. 27,2 µF (CD) 3,4 µF (C) bzw. 6,8 µF (CD)
Stromversorgung	230 VAC ±10%, 45 ... 60 Hz (die maximale Stoßenergie wird nur bei 230 VAC garantiert)
Stromaufnahme	6,5 A (Mittelwert)
Gewicht	
<ul style="list-style-type: none"> • Grundgerät • Zusatzstoßbatterie (Version CD) 	97 kg 30 kg
Maße (B x T x H)	
<ul style="list-style-type: none"> • Grundgerät • Zusatzstoßbatterie (Version CD) 	520 x 430 x 630 mm 520 x 270 x 410 mm
Betriebstemperatur	-20 °C ... 40 °C
Lagertemperatur	-40 °C ... 70 °C
Relative Luftfeuchte	93% bei 30 °C
Schutzklasse (entsprechend IEC 61140 (DIN VDE 0140-1))	I
IP-Schutzart (entsprechend IEC 60529 (DIN VDE 0470-1))	IP20

2.3 Anzeige- und Bedienelemente

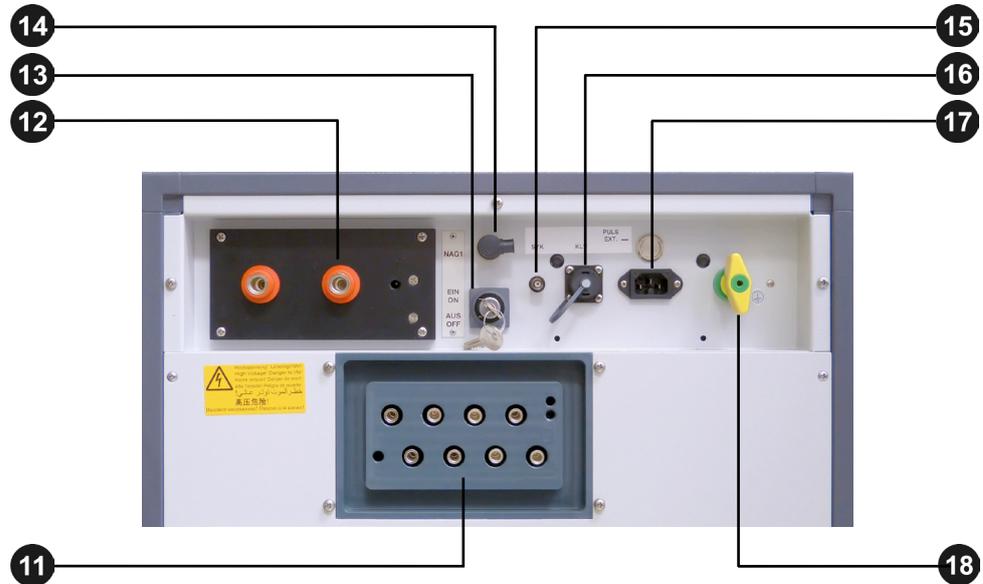
Die folgenden Bedien- und Anzeigeelemente befinden sich auf der Frontplatte des SWG 1750 C/CD:



Element	Beschreibung
1	Taster zur Auslösung eines Einzelstoßes / Anzeige Übertemperatur
2	“HV OFF”-Taster
3	“HV ON”-Taster
4	Ein-/Aus-Taster
5	Drehregler zur Einstellung der Stoßfolge
6	Sicherungen F1/F2: 10 A Leistungsschutzschalter F3: M 0,8/250 (Steuerung)
6	Drehregler zur Einstellung der Stoßspannung (mit Nullkontakt)
7	Voltmeter zur Anzeige der Netzspannung
8	kV-Meter zur Anzeige der eingestellten Stoßspannung
9	Steck-Drehschalter zur Einstellung der Stoßebene

2.4 Anschlüsselemente

Die folgenden Anschlüsselemente befinden sich an der Rückseite des SWG 1750 C/CD:



Element	Beschreibung
11	Buchse zum Anschluss der Zusatzstoßbatterie (nur CD-Version)
12	HV-Ausgang
13	Schlüsselschalter "HV-Verriegelung"
14	Buchse zum Anschluss des Not-Aus-Schaltgerätes NAG 1
15	BNC-Buchse zum Anschluss an ein Reflektometer (Stromauskopplung)
16	Buchse zum Anschluss an ein Lichtbogen-Stabilisationsgerät (LSG)
17	Netzanschlussbuchse
18	Schutzerdungsanschluss

3 Inbetriebnahme

 WARNUNG	<p>Allgemeine Sicherheitshinweise zur Aufstellung und Inbetriebnahme</p> <ul style="list-style-type: none">• Die Richtlinien zur Umsetzung der Arbeitssicherheit beim Betrieb einer nichtstationären Prüfanlage unterscheiden sich oft von Netzbetreiber zu Netzbetreiber und werden nicht selten von nationalen Vorschriften (wie z.B. der deutschen BGI 5191) begleitet. Erkundigen Sie sich schon im Vorfeld des Messeinsatzes über die am Einsatzort geltenden Richtlinien und befolgen Sie die darin festgelegten Regeln zur Arbeitsorganisation und zur Inbetriebnahme der nichtstationären Prüfanlage genau.• Wählen Sie für das System einen Aufstellungsort, der den durch das Gewicht und die Abmessungen gegebenen Anforderungen genügt und einen sicheren Stand gewährleistet.• Achten Sie darauf, dass bei der Aufstellung oder beim Anschluss des Gerätes keine anderen Systeme / Anlagenteile in ihrer Funktionsfähigkeit beeinträchtigt werden. Müssen Veränderungen an anderen Systemen / Anlagenteilen vorgenommen werden, ist sicherzustellen, dass diese Maßnahmen nach Beendigung der Arbeiten rückgängig gemacht werden. Beachten Sie unbedingt die speziellen Erfordernisse dieser Systeme / Anlagen, und führen Sie alle damit im Zusammenhang stehenden Arbeiten erst nach vorheriger Rücksprache / Genehmigung mit dem zuständigen Arbeitsverantwortlichen durch.• Bei großen Temperaturunterschieden zwischen Lager- und Aufstellungsort (kalt zu warm) kann sich Kondenswasser auf den hochspannungsführenden Bauteilen bilden (Betauungseffekt). Um personen- und gerätegefährdende Spannungsüberschläge zu vermeiden, darf das Gerät in diesem Zustand nicht betrieben werden. Stattdessen sollte es zur Akklimatisierung etwa eine Stunde in der neuen Umgebung verbleiben, bevor es in Betrieb genommen wird.
---	---

3.1 Elektrischer Anschluss

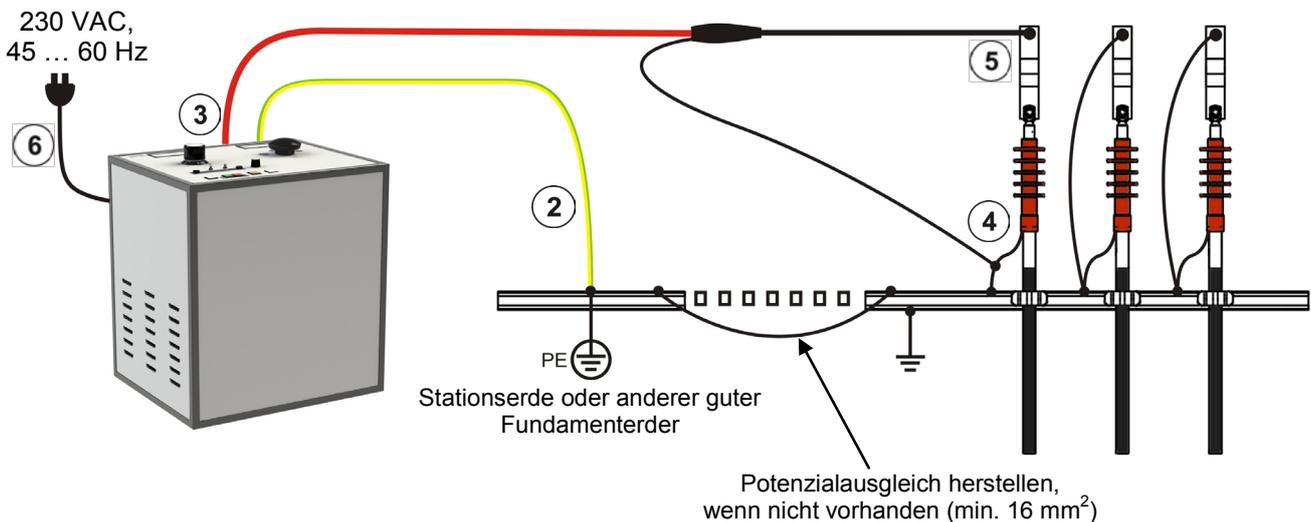
 WARNUNG	<p>Sicherheitshinweise zum elektrischen Anschluss</p> <ul style="list-style-type: none">• Die Anlage darf ausschließlich an spannungsfreie Betriebsmittel angeschlossen werden. Die allgemeinen Sicherheitshinweise und insbesondere die fünf Sicherheitsregeln (siehe Seite 7) müssen vor dem Anschluss an das Prüfobjekt befolgt werden.• Befolgen Sie die vorgegebene Anschlussreihenfolge.• Alle Kabel an der Messstelle, die außer Betrieb sind und an denen nicht gemessen wird, sind grundsätzlich kurzzuschließen und zu erden.• Da die auf den Prüfling beaufschlagte Spannung berührungsgefährliche Werte annehmen kann, müssen der Prüfplatz selbst und die Kabelenden gemäß VDE 0104 abgesperrt werden, um Berührungen zu vermeiden. Es ist darauf zu achten, dass dabei alle Verzweigungen berücksichtigt werden.
---	---



Die im Folgenden beschriebene Vorgehensweise beschreibt den elektrischen Anschluss des SWG 1750 C/CD im Stand-Alone-Betrieb.

Geräte, welche fest in einem Messwagen eingebaut sind, werden über das Anschlussequipment des Messwagens mit dem Fehlerkabel verbunden. Die dabei anzuwendende Vorgehensweise entnehmen Sie bitte der dazugehörige Bedienungsanleitung.

Anschlussdiagramm Das folgende Bild zeigt das vereinfachte Anschlussdiagramm eines SWG 1750 C/CD im Stand-Alone-Betrieb:



Vorgehensweise Gehen Sie wie folgt vor, um den SWG 1750 C/CD mit dem fehlerbehafteten Kabel zu verbinden:

Schritt	Aktion
①	nur bei CD-Version durchzuführen: Verbinden Sie die Stoßzusatzbatterie mit Hilfe der vorhandenen Anschlusskabel (Hochspannungszuleitung und Erdungskabel) mit den jeweiligen Buchsen (①① und ①③) an der Rückseite des SWG 1750 C/CD.
②	Stellen Sie mit Hilfe des grün/gelben Erdungskabels eine Verbindung zwischen dem Schutzerdungsanschluss ①③ des Gerätes und einem geeigneten Punkt des Schutzersystems (Stationserde) her. Stellen Sie sicher, dass die Anschlussstellen des Erdungskabels nicht verschmutzt sind und guten metallischen Kontakt bieten.
③	Verbinden Sie den Stecker des HV-Anschlusskabels mit dem HV-Ausgang ①② des Gerätes und drehen Sie die auf dem Stecker angebrachte Verriegelungsschraube fest (Kontaktschalter!).

Schritt	Aktion
4	<p>Verbinden Sie den Schirm des HV-Anschlusskabels mit dem geerdeten Schirm des fehlerbehafteten Kabels (Betriebserde).</p> <hr/> <p> Der Schirm des HV-Anschlusskabels sollte möglichst nah an der Stelle angebracht werden, an welcher der Schirm des Kabels aus dem Endverschluss herausgeführt wird.</p>
5	<p>Verbinden Sie den Phasenleiter des HV-Anschlusskabels mit dem Phasenleiter des fehlerbehafteten Kabels.</p>
6	<p>Verbinden Sie das im Lieferumfang enthaltene Netzanschlusskabel mit der Netzanschlussbuchse der Anlage 17 und einer Netzsteckdose.</p> <p>Sollte dem Lieferumfang ein Trenntransformator beiliegen, ist dieser zum Schutz vor Spannungsspitzen und Überspannung zwischen das Netzanschlusskabel und die Netzsteckdose zu schalten!</p>

3.2 Stoßebene vorwählen

Die Stoßebene lässt sich nur bei ausgeschaltetem Gerät (der grüne Taster 3 und der rote 2 Taster leuchten nicht) wählen. Bei eingeschaltetem Gerät verhindert ein Sperrmagnet die Betätigung des Schalters.

Mit Hilfe des Steck-Drehschalters 10 kann zwischen den folgenden Stoßebenen gewählt werden:

Position	Stoßebene
I	0 ... 8 kV
II	0 ... 16 kV
III	0 ... 32 kV

 Um insbesondere im Nachortungsbetrieb die maximal mögliche Stoßleistung nutzen zu können (lauterer „Knall“ an der Fehlerstelle), **solte die kleinste für die Zündung des Fehlers benötigte Stoßebene gewählt werden**. So sollte z.B. bei einer Zündspannung von 14 kV die 16 kV-Stoßeben gewählt werden.

Zum Wechsel der Stoßebene muss der Schalter kräftig nach oben gezogen, in die gewünschte Position gedreht und anschließend wieder kräftig nach unten gedrückt werden.

 VORSICHT	<p>Der Versuch den Steck-Drehschalter während des Betriebs zu betätigen, führt zur Ausschaltung des Gerätes. Die in den Impulskondensatoren und im Kabel vorhandene Ladeenergie kann jedoch trotzdem die Schaltkontakte zerstören.</p>
--	--

3.3 Einschalten

Voraussetzungen Im Stand-Alone-Betrieb kann der SWG 1750 C/CD direkt nach Anschluss aller Verbindungsleitungen eingeschaltet werden (der weiße Ein-/Aus-Taster **4** leuchtet).

Um ein fest im Messwagen eingebautes Gerät in diesen Zustand zu versetzen, ist zuerst das Netzschaltfeld des Messwagens einzuschalten. Im Anschluss daran muss am Netzschaltfeld eine Stoß-Betriebsart gewählt und HV-Einschaltbereitschaft hergestellt werden.



Detaillierte Anweisungen zur Vorgehensweise entnehmen Sie bitte der Bedienungsanleitung des Messwagens.

Einschalten Der SWG 1750 C/CD kann durch Drücken des leuchtenden Ein-/Aus-Taster **4** eingeschaltet werden. Die nun eingetretene Betriebsbereitschaft wird durch den grün leuchtenden "HV ON"-Taster **3** signalisiert. In diesem Zustand liegt noch keine Hochspannung an, der HV-Ausgang ist noch geerdet.

Sollte der Taster nicht leuchten, ist dies wahrscheinlich auf eine der folgenden Ursachen zurückzuführen:

- Stecker des HV-Anschlusskabels nicht richtig am HV-Ausgang **12** befestigt oder Verriegelungsschraube nicht festgedreht
- Stecker bzw. Blindstecker nicht richtig an der Buchse zum Anschluss der Zusatzstoßbatterie **11** befestigt oder Verriegelungsschraube nicht festgedreht (nur CD-Version)
- Der Steck-Drehschalter **10** ist nicht richtig in einer Position eingerastet
- Der Drehregler zur Einstellung der Stoßspannung **7** steht nicht auf Linksanschlag (0%)

HV-Einschaltbereitschaft herstellen Nachdem die Betriebsbereitschaft hergestellt wurde, kann der SWG 1750 C/CD durch Drücken des grün leuchtenden "HV ON"-Tasters **3** in HV-Einschaltbereitschaft versetzt werden.

Daraufhin erlischt der grüne Taster und der rote "HV OFF"-Taster **2** leuchtet auf. Die interne Erdung wird aufgehoben und **es kann Hochspannung am HV-Ausgang anliegen!**



Auch wenn nach dem Drücken und Erlöschen des grünen Tasters der rote Taster nicht aufleuchtet, ist unbedingt davon auszugehen, dass die Einschaltbereitschaft hergestellt wurde und Hochspannung am HV-Ausgang anliegt!

4 Bedienung

4.1 Stoßspannung einstellen

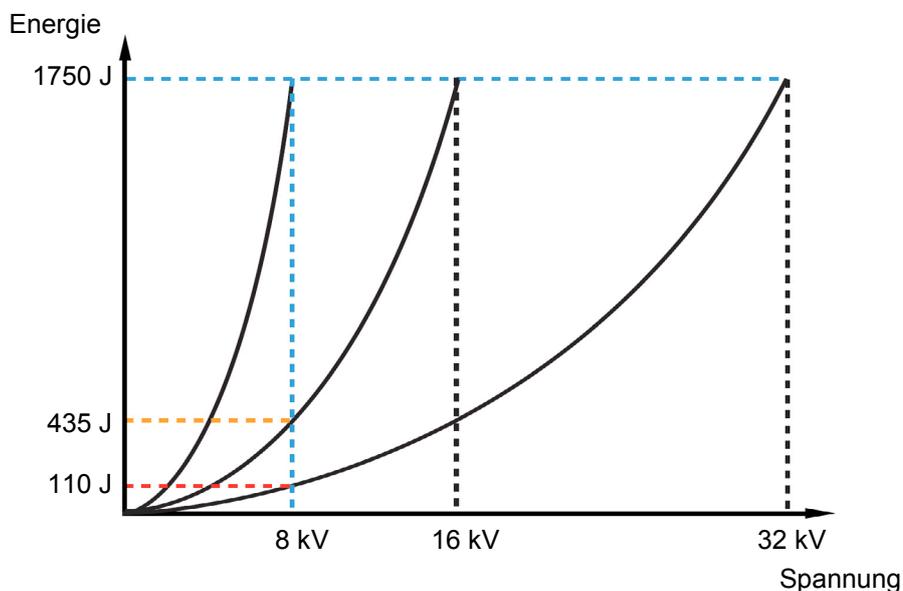
Grundlagen Insbesondere bei der Kabelfehlernachortung ist es wichtig die maximal verfügbare Stoßenergie zu nutzen, da sich die Entladeenergie und die Lautstärke des „Knalls“ an der Fehlerstelle proportional verhalten.

Die Stoßenergie wiederum ergibt sich direkt aus der eingestellten Stoßspannung. Die volle Stoßenergie wird nur dann erzielt, wenn die maximale Stoßspannung der aktiven Stoßebene eingestellt wurde (Spannungsregler **7** auf Rechtsanschlag (100%)).

Bei geringerer Stoßspannung errechnet sich die zur Verfügung stehende Energie aus der folgenden Formel:

$$W = 0,5 \times C \times U^2$$

Beispiel Auf Basis des quadratischen Zusammenhangs zwischen Spannung und Kapazität läßt sich das folgende Beispiel ableiten:



Wie aus dem Diagramm gut ersichtlich, spielt die richtige Wahl der Stoßebene (siehe Seite 15) eine entscheidende Rolle. So erhält man bei einer gewünschten Stoßspannung von 8 kV nur in der 8 kV-Stoßebene die volle Energie von 1750 J.

Schon in der nächsthöheren Stoßebene (16 kV) reduziert sich die zur Verfügung stehende Energie auf 435 J (etwa 25%). In der 32 kV-Stoßebene stünden bei 8 kV nur noch 110 J (etwa 6%) zur Verfügung.

Stoßspannung einstellen Vor Einstellung der Stoßspannung sollte der Drehregler zur Einstellung der Stoßfolge **5** auf Linksanschlag (Einzelstoß) stehen. Auf diese Weise kann die gewünschte Stoßspannung genau eingestellt werden ohne das zwischenzeitlich schon Stöße automatisch ausgelöst werden.

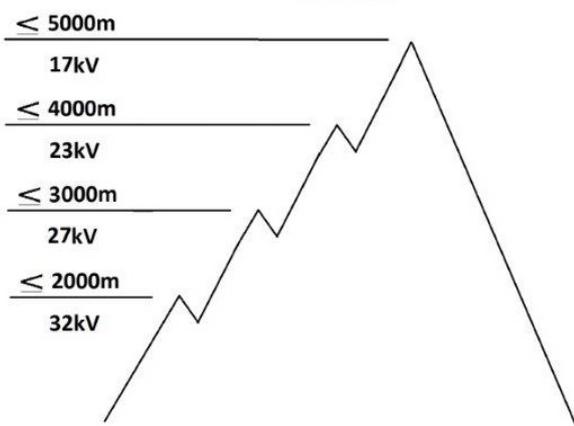
Zum Einstellen der Spannung ist der Spannungsregler **7** langsam im Uhrzeigersinn zu drehen. Die aktuelle Ladespannung des Kondensators kann im analogen kV-Meter **9** abgelesen werden.

Mit Blick auf die optimale Energieausbeute (siehe vorherige Seite), macht eine Einstellung des Spannungsreglers auf <50% wenig Sinn (außer in der niedrigsten Stoßebene). Stattdessen sollte der SWG 1750 C/CD ausgeschaltet und eine niedrigere Stoßebene gewählt werden (siehe Seite 15).



VORSICHT

- Um Schäden am angeschlossenen Kabel zu vermeiden, darf die eingestellte Stoßspannung die für den Kabeltyp geltenden Grenzwerte nicht übersteigen!
- Sollte der SWG 1750 C/CD mit Netzüberspannung von bis zu 10% über 230 VAC betrieben werden, darf die tatsächliche Ladespannung den Maximalwert der eingestellten Stoßebene (z.B. 16 kV) nicht überschreiten (kV-Meter im Auge behalten)! Andernfalls drohen Schäden an den HV-Komponenten des Systems.
- Je nach Einsatzhöhe sind bei der Einstellung der Spannung die folgenden Grenzwerte zu berücksichtigen:



< 5000m	_____
17kV	
< 4000m	_____
23kV	
< 3000m	_____
27kV	
< 2000m	_____
32kV	

4.2 Stoßfolge einstellen

Die Stoßfolge kann mit Hilfe eines Drehreglers **5** eingestellt werden. Am linken Anschlag dieses Drehreglers ist die automatische Stoßauskopplung ausgeschaltet (Einzelstoß). Diese Einstellung ist für die Kabelfehlervorortung in Kombination mit einem angeschlossenen Reflektometer zu wählen.

Um zur Kabelfehlernachortung eine automatische Stoßauskopplung zu aktivieren, muss der Drehregler im Uhrzeigersinn gedreht und auf die gewünschte Position eingestellt werden.

Je nach Position des Drehreglers ergeben sich in etwa die folgenden Stoßfolgen:



Einzelstoß

Jeder Stoßimpuls muss durch Druck einer Taste ausgelöst werden.



Schnellste Stoßfolge

Die Stoßimpulse erfolgen in einem Abstand von etwa 2,5 Sekunden.



Mittlere Stoßfolge

Die Stoßimpulse erfolgen in einem Abstand von etwa 5 Sekunden.



Langsamste Stoßfolge

Die Stoßimpulse erfolgen in einem Abstand von etwa 10 Sekunden.

4.3 Betriebsarten

4.3.1 Kabelfehler nachorten (kontinuierliches Stoßen)

Vorgehensweise Nachdem die gewünschte Stoßfolge und Stoßspannung eingestellt wurden (siehe vorherige Abschnitte), beginnt der SWG 1750 C/CD direkt mit der kontinuierlichen Auskopplung von Stoßimpulsen in das Fehlerkabel.

Die Fehlerposition kann nun mit Hilfe eines geeigneten Stoßwellenempfängers (wie z.B. dem digiPHONE⁺) nachgeortet werden.



Für detaillierte Hinweise zur Anwendung des Stoßwellenempfängers lesen Sie bitte die dazugehörige Bedienungsanleitung.



Lassen Sie das System im Betrieb nicht unbeaufsichtigt und für Dritte zugänglich zurück. Sperren Sie den Aufstellungsort sicher ab oder weisen Sie eine befugte Person dazu an, das System zu überwachen.

Übertemperatur Bei einer möglicherweise auftretenden Überhitzung der Hochspannungstransformatoren wird das Gerät automatisch ausgeschaltet. Dieser Störungszustand wird durch die gelb leuchtende Taste **1** signalisiert. Nach entsprechender Abkühlzeit kann das Gerät wieder normal eingeschaltet werden.

4.3.2 Kabelfehler vororten (Einzelstoß / Aufladen)

Voraussetzungen Der SWG 1750 C/CD liefert die erforderliche Stoßspannung um Kabelfehler zum Durchschlag zu bringen und mit Vorortungstechnologien wie der Lichtbogenreflexions-Methode (ARM) oder der Stromauskopplungs-Methode (ICE) zu lokalisieren.

Die dazu benötigten Geräte (Reflektometer, ARM-Filter) sind dabei meist zusammen mit dem SWG 1750 C/CD auf einem Transportwagen oder in einem Messwagen installiert und fest miteinander verdrahtet. Für eine Vorortung auf Basis des Stromauskopplungsverfahrens können aber durchaus auch zwei verfügbare Einzelgeräte (SWG 1750 C/CD und geeignetes Reflektometer) temporär miteinander verbunden werden.



Für Hinweise zum Anschluss und zur Bedienung des Reflektometers lesen Sie bitte das dazugehörige Bedienhandbuch.

Auslösung eines Einzelstoßes Für die Vorortung von Kabelfehlern muss der SWG 1750 C/CD auf Einzelstoß-Betrieb eingestellt (siehe Seite 19) und das Reflektometer in Aufzeichnungsbereitschaft versetzt werden. Im Display des Reflektometers erscheint daraufhin die Aufforderung zur Auslösung eines Einzelstoßes.

Nachdem anschließend auch die Stoßspannung auf den für eine Fehlerzündung erforderlichen Wert erhöht wurde, kann der Einzelstoß durch kurzes Drücken des gelben Tasters **1** ausgelöst werden.

Anschließend wird der Kondensator wieder auf die eingestellte Stoßspannung aufgeladen und verweilt in diesem Zustand bis zur nächsten Auslösung eines Einzelstoßes oder dem Ausschalten des SWG 1750 C/CD.

Aufladen des Kabels Alternativ zur Stoßentladung kann die Zündung hochohmiger Fehler auch durch Aufladen des Kabels erzwungen werden (Anwendung bei ladbaren Kabeln).

Dabei wird bei geschlossenem Stoßschalter sowohl der Stoßkondensator selbst als auch das angeschlossene Kabel aufgeladen. Die verfügbare Stoßkapazität erhöht sich um die Kabelkapazität, was gerade bei sehr langen Kabeln hilfreich sein kann.

Im ersten Schritt müssen sowohl der Drehregler zur Einstellung der Stoßfolge **5** als auch der Spannungsregler **7** auf Linksanschlag gestellt werden. Nachdem anschließend das Reflektometer in Aufzeichnungsbereitschaft versetzt wurde, muss der gelbe Taster **1** gedrückt und gehalten werden. Durch gleichmäßige Erhöhung der Spannung kann das Kabel nun bis zum Durchschlag aufgeladen werden (gelbe Taste dabei bis zum Durchschlag permanent gedrückt halten).

Ermittlung der Fehlerentfernung Im Falle eines Durchschlags (Spannung am kV-Meter **9** bricht abrupt zusammen) wird mit dem Reflektometer, je nach Betriebsart, entweder der Verlauf des ausgekoppelten Stroms aufgezeichnet oder eine Impulsreflexionsmessung (Fehlerbild) durchgeführt.

Alle für die Ermittlung der Fehlerentfernung notwendigen Arbeitsschritte sind direkt am Reflektometer vorzunehmen.

Wenn der aufgezeichnete Kurvenverlauf keine Rückschlüsse auf die Fehlerposition zulässt, sollten die Einstellungen des Reflektometer optimiert und mit Hilfe des SWG 1750 C/CD eine erneute Zündung des Fehlers ausgelöst werden.

5 Arbeiten abschließen

Nachdem die Messungen an einem Kabel abgeschlossen wurden, kann der SWG 1750 C/CD durch Drücken des Ein-/Aus-Tasters **4** ausgeschaltet werden.

Beim Abbau ist gegenüber dem Anschluss (siehe Seite 14) in umgekehrter Reihenfolge vorzugehen. Die untenstehenden Sicherheitshinweise sind dabei unbedingt einzuhalten.

 <p>WARNUNG</p>	<ul style="list-style-type: none">• Befolgen Sie die fünf Sicherheitsregeln (siehe Seite 7).• Auch wenn ordnungsgemäß abgeschaltet und über die Entladeeinrichtung entladen wurde, sollten Anlagenteile, welche unter Spannung gestanden haben, nur berührt werden, wenn diese mit einer geeigneten Entladestange entladen und geerdet und kurzgeschlossen wurden.• Erdung und Kurzschluss erst aufheben, wenn das Prüfobjekt wieder in Betrieb genommen werden soll.
---	---

6 Pflege und Wartung

Reparatur und Wartung Reparaturen und Wartungsarbeiten dürfen nur durch Megger selbst oder autorisierte Service-Partner und unter Verwendung von Originalersatzteilen durchgeführt werden. Megger empfiehlt, das System einmal jährlich in einem Megger-Servicecenter prüfen und warten zu lassen.

Megger bietet seinen Kunden auch Vorort-Service. Bitte kontaktieren sie bei Bedarf das für sie zuständigen Servicecenter.

Lagerung Wenn das Gerät über einen längeren Zeitraum nicht verwendet wird, sollte es in staubfreier und trockener Umgebung gelagert werden. Durch anhaltende Feuchtigkeit (Luftfeuchtigkeit), insbesondere in Kombination mit Staub, können kritische Isolierstrecken verringert werden, welche für den sicheren Hochspannungsbetrieb zwingend erforderlich sind.

Sicherungstausch Beim Auswechseln einer durchgebrannten Sicherung ist darauf zu achten, dass eine neue Sicherung des richtigen Typs mit der richtigen Nennstromstärke eingesetzt wird.

Es darf niemals eine behelfsmäßige Sicherung eingesetzt oder der Sicherungshalter überbrückt werden.

Vor dem Sicherungstausch ist der SWG 1750 C/CD vom Stromnetz zu trennen.



Tento symbol indikuje, že výrobek nesoucí takovéto označení nelze likvidovat společně s běžným domovním odpadem. Jelikož se jedná o produkt obchodovaný mezi podnikatelskými subjekty (B2B), nelze jej likvidovat ani ve veřejných sběrných dvorech. Pokud se potřebujete tohoto výrobku zbavit, obraťte se na organizaci specializující se na likvidaci starých elektrických spotřebičů v blízkosti svého působiště.



Dit symbool duidt aan dat het product met dit symbool niet verwijderd mag worden als gewoon huishoudelijk afval. Dit is een product voor industrieel gebruik, wat betekent dat het ook niet afgeleverd mag worden aan afvalcentra voor huishoudelijk afval. Als u dit product wilt verwijderen, gelieve dit op de juiste manier te doen en het naar een nabij gelegen organisatie te brengen gespecialiseerd in de verwijdering van oud elektrisch materiaal.



This symbol indicates that the product which is marked in this way should not be disposed of as normal household waste. As it is a B2B product, it may also not be disposed of at civic disposal centres. If you wish to dispose of this product, please do so properly by taking it to an organisation specialising in the disposal of old electrical equipment near you.



Този знак означава, че продуктът, обозначен по този начин, не трябва да се извърля като битов отпадък. Тъй като е B2B продукт, не бива да се извърля и в градски пунктове за отпадъци. Ако желаете да извърлите продукта, го занесете в пункт, специализиран в извърлянето на старо електрическо оборудване.



Dette symbol viser, at det produkt, der er markeret på denne måde, ikke må kasseres som almindeligt husholdningsaffald. Eftersom det er et B2B produkt, må det heller ikke bortskaffes på offentlige genbrugsstationer. Skal dette produkt kasseres, skal det gøres ordentligt ved at bringe det til en nærliggende organisation, der er specialiseret i at bortskaffe gammelt el-udstyr.



Sellise sümboliga tähistatud toodet ei tohi käidelda tavalise olmejäätmena. Kuna tegemist on B2B-klassi kuuluva tootega, siis ei tohi seda viia kohalikku jäätmeäituspunkti. Kui soovite selle toote ära visata, siis viige see lähimasse vanade elektriseadmete käitlemisele spetsialiseerunud ettevõttesse.



Tällä merkinnällä ilmoitetaan, että kyseisellä merkinnällä varustettua tuotetta ei saa hävittää tavallisen kotitalousjätteen seassa. Koska kyseessä on yritysten välisen kaupan tuote, sitä ei saa myöskään viedä kuluttajien käyttöön tarkoitettuihin keräyspisteisiin. Jos haluatte hävittää tämän tuotteen, ottakaa yhteys lähimpään vanhojen sähkölaitteiden hävittämiseen erikoistuneeseen organisaatioon.



Ce symbole indique que le produit sur lequel il figure ne peut pas être éliminé comme un déchet ménager ordinaire. Comme il s'agit d'un produit B2B, il ne peut pas non plus être déposé dans une déchetterie municipale. Pour éliminer ce produit, amenez-le à l'organisation spécialisée dans l'élimination d'anciens équipements électriques la plus proche de chez vous.



Cuireann an siombail seo in iúl nár cheart an táirgeadh atá marcáilte sa tsli seo a dhiúsairt sa chóras fuoil teaghlaigh. Os rud é gur táirgeadh ghnó le ghnó (B2B) é, ní féidir é a dhiúsairt ach oiread in ionaid dhiúsairtha phobail. Más mian leat an táirgeadh seo a dhiúsairt, déan é a thógáil ag eagraíocht gar duit a sainfheidhmiú in ndiúsairt sean-fhearas leictir.



Dieses Symbol zeigt an, dass das damit gekennzeichnete Produkt nicht als normaler Haushaltsabfall entsorgt werden soll. Da es sich um ein B2B-Gerät handelt, darf es auch nicht bei kommunalen Wertstoffhöfen abgegeben werden. Wenn Sie dieses Gerät entsorgen möchten, bringen Sie es bitte sachgemäß zu einem Entsorger für Elektroaltgeräte in Ihrer Nähe.



Αυτό το σύμβολο υποδεικνύει ότι το προϊόν που φέρει τη σήμανση αυτή δεν πρέπει να απορρίπτεται μαζί με τα οικιακά απορρίματα. Καθώς πρόκειται για προϊόν B2B, δεν πρέπει να απορρίπτεται σε δημοτικά σημεία απόρριψης. Εάν θέλετε να απορρίψετε το προϊόν αυτό, παρακαλούμε όπως να το παραδώσετε σε μία υπηρεσία συλλογής ηλεκτρικού εξοπλισμού της περιοχής σας.



Ez a jelzés azt jelenti, hogy az ilyen jelzéssel ellátott terméket tilos a háztartási hulladékokkal együtt kidobni. Mivel ez vállalati felhasználású termék, tilos a lakosság számára fenntartott hulladékgyűjtőbe dobni. Ha a terméket ki szeretné dobni, akkor vigye azt el a lakóhelyéhez közel működő, elhasznált elektromos berendezések begyűjtésével foglalkozó hulladékkezelő központhoz.



Questo simbolo indica che il prodotto non deve essere smaltito come un normale rifiuto domestico. In quanto prodotto B2B, può anche non essere smaltito in centri di smaltimento cittadino. Se si desidera smaltire il prodotto, consegnarlo a un organismo specializzato in smaltimento di apparecchiature elettriche vecchie.



Št zíme noráda, ka izstrādājumu, uz kura tā atrodas, nedrīkst izmest kopā ar parastiem mājsaimniecības atkritumiem. Tā kā tas ir izstrādājums, ko cits citam pārdod un lieto tikai uzņēmumi, tad to nedrīkst arī izmest atkritumos tādās izgāztuvēs un atkritumu savāktuvēs, kas paredzētas vietējiem iedzīvotājiem. Ja būs vajadzīgs šo izstrādājumu izmest atkritumos, tad rīkojieties pēc noteikumiem un nogādājiet to tuvākajā vietā, kur īpaši nodarbojas ar vecu elektrisku ierīču savākšanu.



Šis simbolis rodo, kad juo paženklinto gaminio negalima išmesti kaip paprastų buitinių atliekų. Kadangi tai B2B (verslas verslui) produktas, jo negalima atiduoti ir buitinių atliekų tvarkymo įmonėms. Jei norite išmesti šį gaminį, atlikite tai tinkamai, atiduodami jį arti jūsu esančiai specializuotai senos elektrinės įrangos utilizavimo organizacijai.



Dan is-simbolu jindika li l-prodott li huwa mmarkat b'dan il-mod m'ghandux jintrema bhal skart normali tad-djar. Minhabba li huwa prodott B2B , ma jistax jintrema wkoll f'centri civici ghar-rimi ta' l-iskart. Jekk tkun tixtieq tarmi dan il-prodott, jekk joghgbok ghamel dan kif suppost billi tiehdu ghand organizzazzjoni fil-qrib li tispeccjalizza fir-rimi ta' taghmir qadim ta' l-eletriku.



Dette symbolet indikerer at produktet som er merket på denne måten ikke skal kastes som vanlig husholdningsavfall. Siden dette er et bedriftsprodukt, kan det heller ikke kastes ved en vanlig miljøstasjon. Hvis du ønsker å kaste dette produktet, er den riktige måten å gi det til en organisasjon i nærheten som spesialiserer seg på kassering av gammelt elektrisk utstyr.



Ten symbol oznacza, że produktu nim opatrzonego nie należy usuwać z typowymi odpadami z gospodarstwa domowego. Jest to produkt typu B2B, nie należy go więc przekazywać na komunalne składowiska odpadów. Aby we właściwy sposób usunąć ten produkt, należy przekazać go do najbliższej placówki specjalizującej się w usuwaniu starych urządzeń elektrycznych.



Este símbolo indica que o produto com esta marcação não deve ser deixado fora juntamente com o lixo doméstico normal. Como se trata de um produto B2B, também não pode ser deixado fora em centros cívicos de recolha de lixo. Se quiser desfazer-se deste produto, faça-o correctamente entregando-o a uma organização especializada na eliminação de equipamento eléctrico antigo, próxima de si.



Acest simbol indică faptul că produsul marcat în acest fel nu trebuie aruncat ca și un gunoi menajer obișnuit. Deoarece acesta este un produs B2B, el nu trebuie aruncat nici la centrele de colectare urbane. Dacă vreți să aruncați acest produs, vă rugăm s-o faceți într-un mod adecvat, ducând-ul la cea mai apropiată firmă specializată în colectarea echipamentelor electrice uzate.



Tento symbol znamená, že taktó označený výrobok sa nesmie likvidovať ako bežný komunálny odpad. Keďže sa jedná o výrobok triedy B2B, nesmie sa likvidovať ani na mestských skládkach odpadu. Ak chcete tento výrobok likvidovať, odneste ho do najbližšej organizácie, ktorá sa špecializuje na likvidáciu starých elektrických zariadení.



Ta simbol pomeni, da izdelka, ki je z njim označen, ne smete zavreči kot običajne gospodinjске odpadke. Ker je to izdelek, namenjen za druge proizvajalce, ga ni dovoljeno odlagati v centrih za civilno odlaganje odpadkov. Če želite izdelek zavreči, prosimo, da to storite v skladu s predpisi, tako da ga odpeljete v bližnjo organizacijo, ki je specializirana za odlaganje stare električne opreme.



Este símbolo indica que el producto así señalado no debe desecharse como los residuos domésticos normales. Dado que es un producto de consumo profesional, tampoco debe llevarse a centros de recogida selectiva municipales. Si desea desechar este producto, hágalo debidamente acudiendo a una organización de su zona que esté especializada en el tratamiento de residuos de aparatos eléctricos usados.



Den här symbolen indikerar att produkten inte får blandas med normalt hushållsavfall då den är förbrukad. Eftersom produkten är en så kallad B2B-produkt är den inte avsedd för privata konsumenter, den får således inte avfallshanteras på allmänna miljö- eller återvinningsstationer då den är förbrukad. Om ni vill avfallshandera den här produkten på rätt sätt, ska ni lämna den till myndighet eller företag, specialiserad på avfallshandtering av förbrukad elektrisk utrustning i ert närområde.