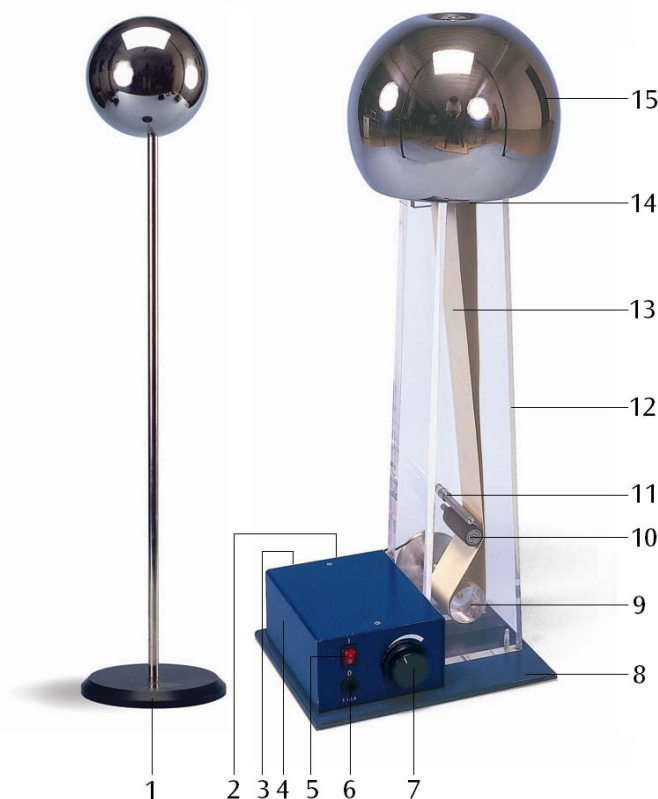


Bandgenerator mit Entladungskugel (115 V, 50/60 Hz) Bandgenerator mit Entladungskugel (230 V, 50/60 Hz)

1002963 / U15300-115
1002964 / U15300-230

Bedienungsanleitung

04/12 Alf



- 1 Entladungskugel auf Stativstab mit 4-mm-Erdungsbuchse
- 2 4-mm-Erdungsbuchse (Rückseite)
- 3 Wannenstecker mit integriertem Sicherungsfach und Primärsicherung (Rückseite)
- 4 Gehäuse mit Antriebsmotor
- 5 Ein-/Ausschalter mit Betriebsanzeige
- 6 Sicherungsfach
- 7 Drehzahlregler für Antriebsmotor
- 8 Grundplatte
- 9 Antriebsrolle für Gummiband, Acrylglas
- 10 Andruckrolle für Gummiband, Kunststoff
- 11 Untere Metallschneide mit 4-mm-Erdungsbuchse
- 12 Isolator, Acrylglas
- 13 Gummiband für Ladungstransport
- 14 Umlenkrolle für Gummiband, Kunststoff, und obere Metallschneide (verdeckt)
- 15 Konduktorkugel mit 4-mm-Buchse

1. Sicherheitshinweise

Vorsicht! Empfindliche elektronische Geräte können durch Spannungsüberschläge beschädigt werden.

- Gefährdete Personen (z.B. Personen mit Herzschrittmacher) dürfen sich nicht in der Nähe des im Betrieb befindlichen Gerätes aufhalten.
- Bandgenerator nicht in der Nähe von elektronischen Geräten wie z.B. Computern, Digitalmessgeräten betreiben.

Der Generator kann aufgrund seiner Funktion unvermeidbare HF-Störungen verursachen.

- Unnötig lange Betriebszeit vermeiden.
- Länge erforderlicher Verbindungsleitungen von 1 m nicht überschreiten.
- Vor Erstinbetriebnahme überprüfen, ob der auf der Gehäuserückseite aufgedruckte Wert für die Netzanschlussspannung den örtlichen Anforderungen entspricht.

- Gerät nur in trockenen Räumen betreiben, die kein Explosionsrisiko aufweisen.
- Gerät nicht in Betrieb nehmen, wenn Beschädigungen sichtbar sind.
- Gerät nur an Steckdosen mit geerdetem Schutzleiter anschließen.
- Schaltungen vor Inbetriebnahme des Bandgenerators fertig stellen.
- Während des Betriebs des Bandgenerators keine Veränderung an den angeschlossenen Schaltung durchführen.
- Defekte Sicherung nur mit einer dem Originalwert entsprechenden Sicherung ersetzen.
- Vor Sicherungswechsel Netzstecker ziehen.
- Sicherung oder Sicherungshalter niemals kurzschließen.

2. Beschreibung

Der Bandgenerator dient zur Erzeugung hoher Gleichspannungen (bis 100 kV bei optimalen Versuchsbedingungen) mit niedriger Stromstärke (nicht berührungsgefährlich) für zahlreiche Versuche zur Elektrostatik.

Der Bandgenerator besteht aus einer Grundplatte, auf der der Antriebsmotor mit regelbarer Drehzahl und der Isolator aus Acrylglas montiert sind. Die Konduktorkugel mit 4-mm-Buchse, zum Abgreifen der Hochspannung, ist abnehmbar auf einem Metallstift auf dem Isolator aufgesteckt. Das Gummiband ist zwischen der Antriebsrolle und der Umlenkrolle eingespannt. Die Umlenkrolle und die obere Metallschneide, leitend verbunden mit dem Metallstift, auf dem die Konduktorkugel sitzt, sind höhenverstellbar (nur zum Nachspannen des Gummibands erforderlich). Über der Antriebsrolle befinden sich die Andruckrolle und die untere Metallschneide mit 4-mm-Erdungsbuchse. Die Entladungskugel auf Stativstab dient zur Demonstration des Funkenüberschlags.

Der Bandgenerator 1002963 / U15300-115 ist für eine Netzspannung von 115 V (± 10 %) ausgelegt, 1002964 / U15300-230 für 230 V (± 10 %).

3. Lieferumfang

- 1 Bandgenerator
- 1 Entladungskugel auf Stativstab
- 1 Netzanschlusskabel
- 1 Staubschutzhülle

4. Ersatzteile

Gummiband für Bandgenerator 1002965 / U15301

5. Technische Daten

Spannung:	bis max. 100 kV
Kurzschlussstrom:	max. 15 μ A
Antriebsmotor:	
Netzspannung:	230 V, 50/60 Hz bzw. 115 V, 50/60 Hz
Leistungsaufnahme:	13 VA
Primärsicherung:	Schmelzsicherung T 160 mA
Abmessungen:	
Bandgenerator:	240 x 190 x 620 mm ³
Konduktorkugel:	190 mm \emptyset
Entladungskugel:	90 mm \emptyset
Höhe:	460 mm
Massen:	
Bandgenerator:	5,8 kg
Entladungskugel:	0,5 kg

6. Bedienung

6.1 Allgemeine Hinweise

Die Leistung des Bandgenerators kann durch hohe Luftfeuchtigkeit, plötzlichen Temperaturwechsel (Feuchtigkeitsniederschlag) oder Verschmutzung beeinträchtigt werden. Um das Gerät leistungsfähig zu erhalten, muss unbedingt jede Verschmutzung der Seitenwände, Kugeln, Rollen und des Gummibands durch Staub oder Fett (Fingerabdrücke) beseitigt sein.

- Vor Inbetriebnahme des Bandgenerators Konduktorkugel senkrecht nach oben ziehen und abnehmen.
- Laufrollen mit warmem Wasser und etwas Spülmittel reinigen und gut trocknen (eventuell mit einem Fön). Niemals Lösungsmittel verwenden.
- Schneiden gemäß Fig. 1 ausrichten. Möglichst nahe an das Band heranbringen, ohne es jedoch zu berühren.
- Konduktorkugel wieder aufsetzen.
- Erdverbindungen von unterer Metallschneide und Entladungskugel herstellen.
- Antriebsmotor mit Ein-/Ausschalter anschalten. Gewünschte Drehzahl des Antriebmotors mit Drehregler einstellen.
- Zur Demonstration des Ladungsausgleichs über eine Funkenstrecke die Entladungskugel langsam an den Bandgenerator annähern.
- Bei hoher Luftfeuchtigkeit den Bandgenerator mit warmer Luft z.B. aus einem Fön trocknen.

6.2 Wechsel der Primärsicherung

- Netzstecker ziehen.
- Mit einem breiten Schlitzschraubenzieher Sicherungsfach heraushebeln.
- Sicherungswert (siehe Datenschild) überprüfen und defekte Sicherung durch Reservesicherung (im Sicherungsfach enthalten) ersetzen.
- Neue Sicherung als Reserve beifügen.
- Sicherungsfach wieder einschieben.

6.3 Nachspannen des Gummibands

- Konduktorkugel senkrecht nach oben ziehen und abnehmen.
- Kreuzschlitzschrauben lösen und mittels Verschieben der Halterung der Umlenkrolle Gummiband nachspannen.
- Schrauben wieder festziehen, Schneiden ausrichten und Konduktorkugel aufsetzen.

7. Aufbewahrung und Reinigung

- Den Bandgenerator mit warmem Wasser und etwas Spülmittel reinigen und gut trocknen (eventuell mit einem Fön). Niemals Lösungsmittel verwenden.
- Bei längerem Nichtgebrauch Gummiband entfernen und an einem dunklen Platz aufbewahren.
- Bandgenerator mit der Staubschutzhülle abdecken und an einem trockenen Platz aufbewahren. Keiner direkten Wärmestrahlung (Sonne, Heizung) aussetzen.

8. Fehlerbeseitigung bei unzureichender Ladung

Ursache	Maßnahme
Feuchtigkeit	Bandgenerator mit Warmluft (z.B. aus einem Fön) trocknen.
Verschmutzung	Rollen, Isolator, Konduktorkugel und Gummiband reinigen und anschließend gut trocknen.
Schneidenstellung	Schneidenstellung überprüfen. Beide Schneiden so nahe wie möglich an das Band herbringen, ohne es jedoch zu berühren
Bandflattern	Band wie unter 6.3 beschrieben nachspannen.

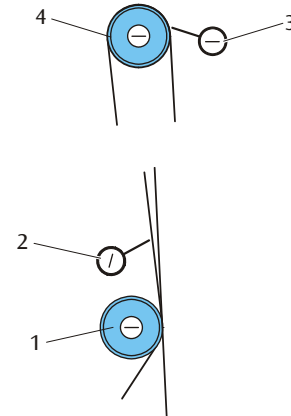


Fig. 1 Positionieren der Schneiden (1 Andruckrolle, 2 Untere Schneide, 3 Obere Schneide, 4 Umlenkrolle)

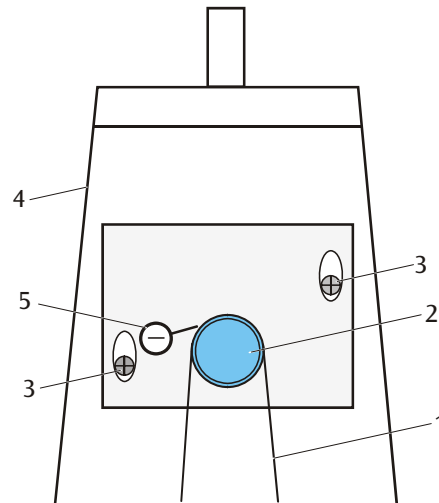
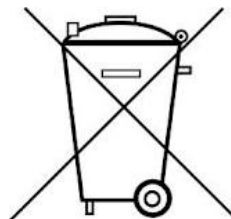


Fig. 2 Nachspannen des Gummibands (1 Gummiband, 2 Umlenkrolle, 3 Kreuzschlitzschrauben, 4 Halterung der Umlenkrolle, 5 Obere Schneide)

9. Entsorgung

- Die Verpackung ist bei den örtlichen Recyclingstellen zu entsorgen.
- Sofern das Gerät selbst verschrottet werden soll, so gehört dieses nicht in den normalen Hausmüll. Es sind die lokalen Vorschriften zur Entsorgung von Elektroschrott einzuhalten.



Van de Graaff Generator with Discharge Electrode (115 V, 50/60 Hz) Van de Graaff Generator with Discharge Electrode (230 V, 50/60 Hz)

1002963 / U15300-115
1002964 / U15300-230

Instruction Sheet

04/12 Alf



- 1 Conductor sphere on metal rod with 4 mm ground socket
- 2 4 mm ground socket (backside)
- 3 Appliance plug with integrated holder for primary fuse (backside)
- 4 Housing for drive motor
- 5 On-Off switch with control lamp
- 6 Fuse holder
- 7 Speed control for drive motor
- 8 Base plate
- 9 Drive pulley for rubber belt, acrylic glass
- 10 Idler pulley for rubber belt, plastic
- 11 Bottom metal edge with 4 mm ground socket
- 12 Insulator, acrylic glass
- 13 Rubber belt for charge transport
- 14 Deflection pulley for rubber belt, plastic, and top metal edge (not visible)
- 15 Metal sphere with 4 mm socket

1. Safety instructions

Caution! Sensitive electronic equipment can be damaged by voltage flashovers.

- Persons who are at risk (e.g. those with heart pacemakers) may not stand close to the equipment when it is in operation.
- Do not use Van der Graaff generators near electronic equipment such as computers, digital meters etc..

The way the equipment operates can cause unavoidable HF interference

- Avoid using for inordinately long periods of time.
- Do not use leads of longer than 1 m for the required connections.
- Before using the Van de Graaff generator for the first time, confirm that the specifications printed on the rear side of the housing are compatible with the local mains voltage.

- Only use in dry rooms where there is no risk of explosion.
- Do not operate the machine if there is any visible damage.
- The instrument may only be connected to the mains via a socket that has an earth connection.
- Assemble circuits completely before switching on the Van de Graaff generator.
- Do not touch the circuits while running the generator.
- Replace a faulty fuse only with one matching the specifications stated at the rear of the housing.
- Disconnect the equipment from the mains before replacing a fuse.
- Never short the fuse or the fuse holder.

2. Description

The Van de Graaff generator serves as a electrostatic charge generator for high DC voltages (up to 100 kV if the experimental conditions are ideal) with low current (not contact hazardous) for numerous experiments in the area of electrostatics.

The Van de Graaff generator is made up of a base plate on which the drive motor with controllable speed and the acrylic glass insulator are mounted. The detachable metal sphere with 4 mm socket, for tapping voltage, is mounted on the insulator. The rubber belt runs between the drive pulley and the deflection pulley. The deflection pulley and the top metal edge are height adjustable (only required for retensioning the rubber belt). The metal edge is connected to the metal rod on which the sphere is mounted. The idler pulley and the bottom metal edge with 4-mm socket are located above the drive pulley. The conductor sphere on metal rod is used to demonstrate the flashover.

The Van de Graaff Generator 1002963 / U15300-115 is for operation with a mains voltage of 115 V ($\pm 10\%$), and the 1002964 / U15300-230 unit is for operation with a mains voltage of 230 V ($\pm 10\%$).

3. Equipment supplied

- 1 Van de Graaff generator
- 1 Conductor sphere on rod
- 1 Mains power lead
- 1 Dust cover

4. Spare parts

Rubber Belt for Van de Graaff Generator	1002965 / U15301
--	------------------

5. Technical data

Voltage:	up to approx. 100 kV
Short circuit current:	15 μ A
Drive motor:	
Mains connection:	115 V, 50/60 Hz resp. 230 V, 50/60 Hz
Power consumption:	13 VA
Primary protection:	fuse T 160 mA
Dimensions:	
Generator:	240 x 190 x 620 mm ³
Metal sphere:	190 mm dia.
Conductor:	90 mm dia.
Height:	460 mm
Weight:	
Generator:	5.8 kg
Conductor:	0.5 kg

6. Operation

6.1 General information

The performance of a Van der Graaff generator can be adversely affected by humidity, sudden temperature fluctuations (precipitation) or dirt. To keep the machine working properly, all dirt (dust or grease, e.g. fingerprints) must be removed from the side walls, the spheres, the rollers and the rubber belt.

- Before switching on the Van de Graaff generator remove the metal sphere by lifting it straight up.
- Clean the surface of the pulleys with warm water and some dish washing liquid and dry them thoroughly (with a hair dryer). Never use solvents.
- Align the metal edges as shown in Fig. 1. Position them as close to the belt as possible without touching it.
- Put the metal sphere back on.
- Ground the sockets at the bottom metal edge and the conductor.
- Switch on the drive motor and choose the drive speed.
- Move the conductor slowly to the metal sphere to demonstrate charge balancing across a spark gap.
- In case of high humidity dry the Van de Graaff generator with warm air (hair dryer).

6.2 Replacing the primary fuse

- Pull the mains plug.
- Pry out the insert with holder for the primary fuse and spare fuse with a broad screw driver.
- Check the data plate on base plate and replace defective fuse using the spare fuse in the holder.
- Place a new fuse in the holder for the spare fuse.
- Put the insert back into its place.

6.3 Retensioning the rubber belt

- Remove the metal sphere by lifting it straight up.
- Loosen Phillips-head screws and retension the rubber belt by moving the bracket for the deflection pulley.
- Retighten the screws, align the metal edges and mount the metal sphere.

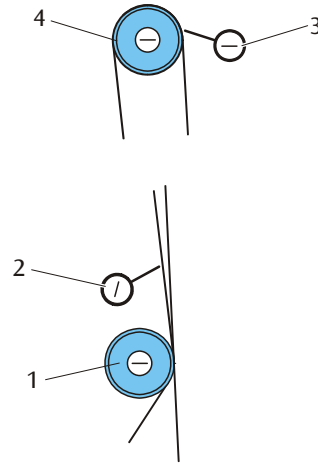


Fig.1 Positioning the edges (1 Idler pulley, 2 Bottom metal edge, 3 Top metal edge, 4 Deflection pulley)

7. Storage and maintenance

- Clean the van de Graaff generator with warm water and some dish washing liquid and dry it thoroughly (with a hair dryer). Never use solvents.
- In case the generator is not in use for a longer period of time, remove the rubber belt and store it in a dark place.
- Store the Van de Graaff generator at a dry place and always cover it with the dust cover. Do not expose the generator to direct heat sources (sun, radiator).

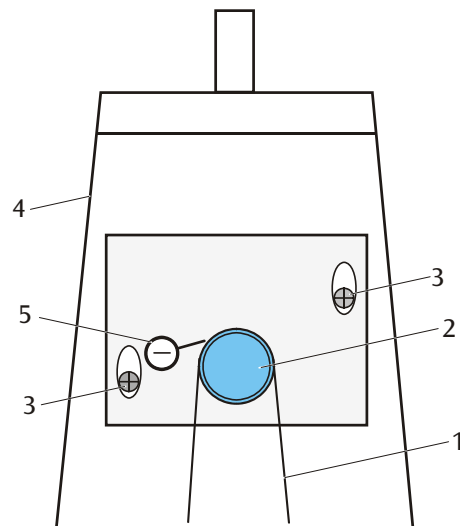


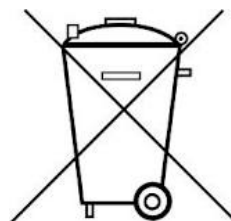
Fig. 2 Retensioning the rubber belt (1 Rubber belt, 2 Deflection pulley, 3 Phillips-head screws, 4 Bracket for deflection pulley, 5 Top metal edge)

8. Rectifying errors leading to insufficient charging

Cause	Measures
Damp	Dry out the generator with dry air (e.g. using a hair dryer).
Dirt	Rollers, insulators, conductor spheres and rubber belt should be cleaned and then dried.
Metal edge positions	Check the metal edges. Set them up as close as possible to the belt without actually touching it
Juddering of the belt	Tighten up the belt as described under 6.3.

9. Disposal

- The packaging should be disposed of at local recycling points.
- Should you need to dispose of the equipment itself, never throw it away in normal domestic waste. Local regulations for the disposal of electrical equipment will apply.

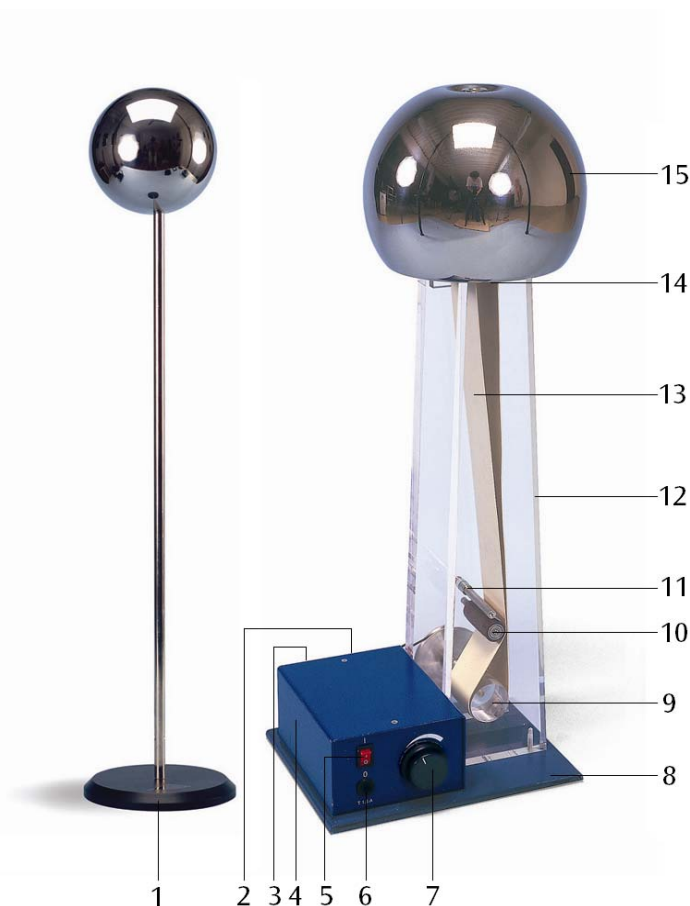


Générateur van de Graaff avec électrode de décharge (115 V, 50/60 Hz) Générateur van de Graaff avec électrode de décharge (230 V, 50/60 Hz)

1002963 / U15300-115
1002964 / U15300-230

Instructions d'utilisation

04/12 Alf



- 1 Bille de décharge sur barre de trépied avec douille de terre 4 mm
- 2 Douille de terre 4 mm (arrière)
- 3 Fiche encastrée avec compartiment fusible intégré et fusible primaire (arrière)
- 4 Boîtier avec moteur d'entraînement
- 5 Interrupteur principal avec témoin lumineux
- 6 Compartiment fusible
- 7 Régulateur de vitesse pour moteur d'entraînement
- 8 Plaque d'assise
- 9 Galet d'entraînement pour bande en caoutchouc, verre acrylique
- 10 Galet presseur pour bande en caoutchouc, matière plastique
- 11 Lame métallique inférieure avec douille de terre 4 mm
- 12 Isolateur, verre acrylique
- 13 Bande en caoutchouc pour transport de charge
- 14 Galet de renvoi pour bande en caoutchouc, plastique, et lame métallique supérieure (cachée)
- 15 Bille de conducteur avec douille de 4 mm

1. Consignes de sécurité

Prudence ! Les appareils électroniques sensibles peuvent être endommagés par des décharges de tension.

- Les personnes à risque (ex. les personnes portant un pacemaker) ne doivent pas rester à proximité de l'appareil en service.
- Ne pas utiliser le générateur à bande à proximité d'appareils électroniques tels que des ordi-

nateurs, des appareils de mesure numériques.

Le générateur peut générer des perturbations HF inévitables.

- Éviter une durée de service trop longue si ce n'est pas nécessaire.
- Ne pas dépasser la longueur d'1 m de lignes de raccordement requise.
- Avant une première mise en service, vérifier si la

tension secteur indiquée au dos du boîtier est conforme aux exigences locales.

- N'utiliser l'appareil que dans des endroits secs, ne présentant aucun risque d'explosion.
- Ne pas mettre l'appareil en marche en cas de détériorations visibles.
- Ne branchez l'appareil qu'à des prises de courant avec mise à la terre du neutre.
- Monter le circuit avant de mettre le générateur en marche.
- Pendant le fonctionnement du générateur, n'apporter aucune modification au circuit connecté.
- Remplacer un fusible défectueux uniquement par un fusible correspondant à l'une des valeurs d'origine (voir au dos du boîtier).
- Débrancher la prise secteur avant d'effectuer le remplacement du fusible.
- Ne jamais court-circuiter un fusible ou un porte-fusibles.

2. Description

Le générateur van de Graaff permet de générer des tensions continues élevées (jusqu'à 100 kV dans des conditions d'essai optimales) à faible intensité de courant (inoffensives) pour de nombreuses expériences dans le domaine de l'électrostatique.

Il est constitué d'une plaque d'assise sur laquelle sont montés le moteur d'entraînement à vitesse réglable et l'isolateur en verre acrylique. La bille de conducteur avec douille de 4 mm destinée à prélever la haute tension est enfichée sur une tige métallique sur l'isolateur. La bande en caoutchouc est tendue entre le galet d'entraînement et le galet de renvoi. Le galet de renvoi et la lame métallique supérieure, reliée à la tige métallique sur laquelle est disposée la bille de conducteur, peuvent être réglés en hauteur (uniquement nécessaire après resserrage de la bande en caoutchouc). Au-dessus du galet d'entraînement se trouvent le galet presseur et la lame métallique inférieure avec douille de terre de 4 mm. La bille de décharge sur la barre de trépied sert à démontrer la décharge à étincelles.

Le générateur van de Graaff 1002963 / U15300-115 est prévue pour une tension secteur de 115 V ($\pm 10\%$) et le générateur 1002964 / U15300-230 pour une tension secteur de 230 V ($\pm 10\%$).

3. Matériel fourni

- 1 Générateur van de Graaff
- 1 Bille de décharge sur barre de trépied
- 1 Câble secteur
- 1 Etui de protection

4. Pièces de rechange

Bande en caoutchouc pour
générateur van de Graaff 1002965 / U15301

5. Caractéristiques techniques

Tension : jusqu'à max. 100 kV
Courant de court-circuit : max. 15 μ A
Moteur d'entraînement :
Tension secteur : 230 V, 50/60 Hz ou
115 V, 50/60 Hz
Puissance absorbée : 13 VA
Fusible primaire : fusible T 160 mA
Dimensions :
Générateur
van de Graaff : 240 x 190 x 620 mm³
Bille de conducteur : \varnothing 190 mm
Bille de décharge : \varnothing 90 mm
Hauteur : 460 mm
Masses :
Générateur van de Graaff : 5,8 kg
Bille de décharge : 0,5 kg

6. Manipulation

6.1 Remarques générales

La performance du générateur à bande peut être diminuée par un taux d'humidité élevé, un changement soudain de température (formation d'humidité) ou par un encrassement. Pour garantir la performance de l'appareil, il est indispensable d'éliminer la poussière ou la graisse (empreintes digitales) présente sur les parois latérales, les billes, les galets et la bande en caoutchouc.

- Avant de mettre le générateur en marche, retirer la bille de conducteur en la tirant par le haut.
- Nettoyer les galets de roulement avec de l'eau chaude et un peu de produit de rinçage, puis bien les sécher (éventuellement avec un sèche-cheveux). Ne jamais utiliser de solvant.
- Orienter les lames comme le montre la figure 1. Les approcher aussi près que possible de la bande, mais sans la toucher.
- Remettre la bille.
- Relier la lame métallique inférieure et la bille de décharge à la terre.
- Mettre le moteur d'entraînement en marche avec l'interrupteur principal. Ajuster la vitesse désirée du moteur à l'aide du régulateur.
- Pour démontrer la compensation de charge sur le parcours d'une étincelle, rapprocher lentement la bille de décharge au générateur van de Graaff.

- En cas de forte humidité de l'air, sécher le générateur avec de l'air chaud, par ex. à l'aide d'un sèche-cheveux.

6.2 Remplacement du fusible primaire

- Retirer la fiche secteur.
- Enlever le compartiment fusible à l'aide d'un large tournevis cruciforme.
- Vérifier la valeur du fusible (voir plaque de données) et remplacer le fusible défectueux par le fusible de rechange (dans le compartiment fusible).
- Mettre un fusible neuf de réserve.
- Refermer le compartiment fusible.

6.3 Resserrage de la bande en caoutchouc

- Retirer la bille de conducteur en la tirant par le haut.
- Desserrer les vis cruciformes et resserrer la bande en caoutchouc en écartant le support du galet de renvoi.
- Resserrer les vis, orienter les lames et remettre la bille.

7. Nettoyage et rangement

- Nettoyer le générateur van de Graaff avec de l'eau chaude et un peu de produit de rinçage, puis bien le sécher (éventuellement avec un sèche-cheveux). Ne jamais utiliser de solvant.
- Si l'appareil n'est pas utilisé pendant un certain temps, retirer la bande et la ranger à un endroit sombre.
- Le générateur van de Graaff doit être conservé à un endroit sec dans son étui de protection fourni. Ne pas exposer le dispositif au rayonnement solaire direct (soleil, chauffage).

8. Réparation des pannes en cas de charge insuffisante

Cause	Mesure
Humidité	Sécher le générateur à bande à l'air chaud (par ex. avec un sèche-cheveux).
Encrassement	Nettoyer puis bien sécher les galets, l'isolateur et la bande en caoutchouc.
Positionnement des lames	Vérifier le positionnement des lames. Approcher les deux lames aussi près que possible de la bande sans la toucher
Distension de la bande	Resserrer la bande en suivant les instructions du paragraphe 6.3.

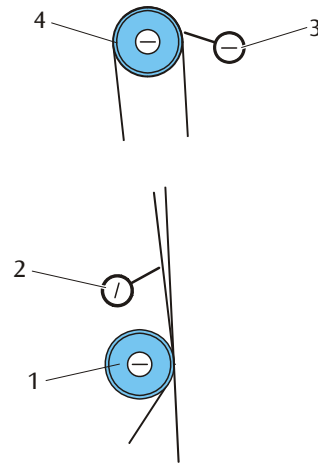


Fig. 1: Positionnement des lames (1 Galet presseur, 2 lame inférieure, 3 lame supérieure, 4 Galet de renvoi)

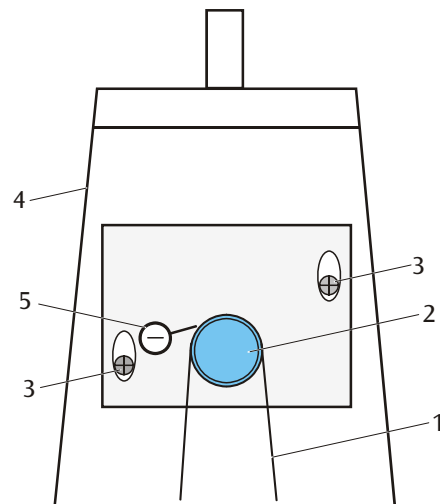
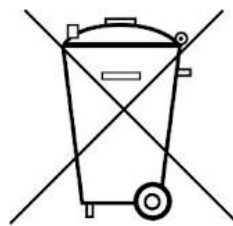


Fig. 2: Resserrage de la bande en caoutchouc (1 Bande en caoutchouc, 2 Galet de renvoi, 3 Vis cruciformes, 4 Support du galet de renvoi, 5 lame supérieure)

9. Traitement des déchets

- L'emballage doit être déposé aux centres de recyclage locaux.
- Si l'appareil doit être jeté, ne pas le jeter dans les ordures ménagères. Il est important de respecter les consignes locales relatives au traitement des déchets électriques.

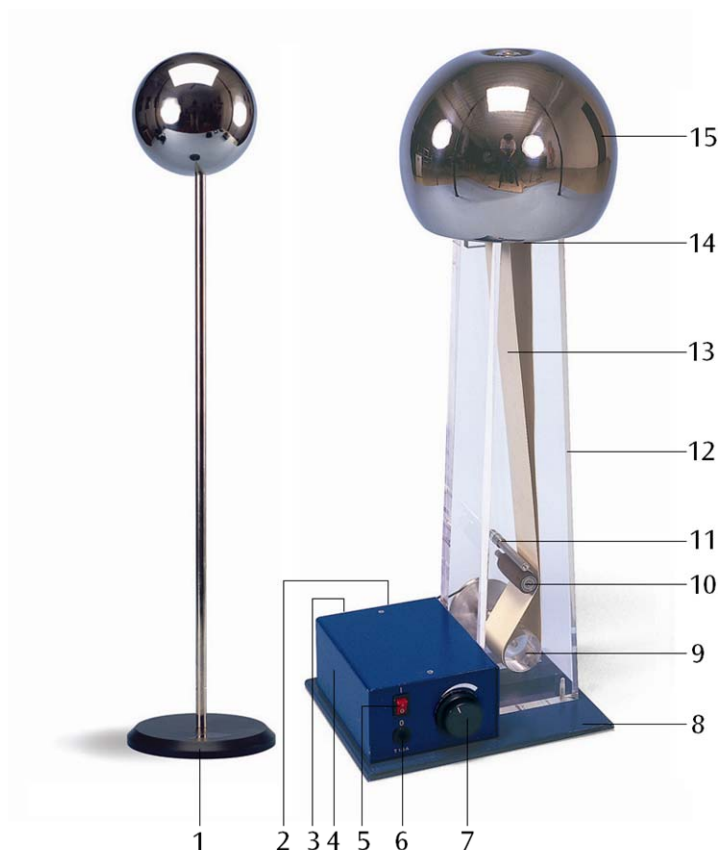


Generatore di Van de Graaff con sfera di scarica (115 V, 50/60 Hz) Generatore di Van de Graaff con sfera di scarica (230 V, 50/60 Hz)

1002963 / U15300-115
1002964 / U15300-230

Istruzioni per l'uso

04/12 Alf



- 1 sfera di scarica su asta di supporto con presa di terra da 4 mm
- 2 presa di terra da 4 mm (lato posteriore)
- 3 connettore a vaschetta con scatola dei fusibili integrata e fusibile primario (lato posteriore)
- 4 alloggiamento con motore di azionamento
- 5 interruttore ON/OFF con display di funzionamento
- 6 scatola dei fusibili
- 7 regolatore di velocità per motore di azionamento
- 8 piastra di base
- 9 rullo di azionamento per nastro di gomma, vetro acrilico
- 10 rullo pressore per nastro di gomma, plastica
- 11 tagliente metallico inferiore con presa di terra da 4 mm
- 12 isolatore, vetro acrilico
- 13 nastro di gomma per trasporto della carica
- 14 rullo di rinvio per nastro di gomma, plastica e tagliente metallico superiore (nascosto)
- 15 sfera conduttrice con presa da 4 mm

1. Norme di sicurezza

Attenzione! Gli apparecchi elettronici sensibili possono essere danneggiati da scariche di tensione.

- Nelle vicinanze dell'apparecchio in funzionamento non devono assolutamente essere presenti persone a rischio (ad es. portatori di pace-maker).
- Non utilizzare il generatore di Van de Graaf in prossimità di apparecchiature elettroniche come computer o misuratori digitali.

Per espletare le proprie funzioni, il generatore può causare inevitabili disturbi ad alta frequenza.

- Evitare di protrarre inutilmente il funzionamento.
- Per le linee di collegamento necessarie, non superare una lunghezza di 1 m.
- Prima di utilizzare il generatore di Van de Graaff, verificare che il valore riportato sul retro dell'alloggiamento indicante la tensione di alimentazione corrisponda ai requisiti locali.

- Usare l'apparecchio solo in ambienti asciutti dove non sussiste rischio di esplosione.
- Non azionare l'apparecchio in presenza di danni visibili.
- Collegare il generatore solo a prese con conduttore di protezione collegato a terra.
- Prima della messa in funzione del generatore approntare i circuiti.
- Durante il funzionamento del generatore non apportare modifiche al circuito collegato.
- Sostituire il fusibile difettoso solo con un fusibile corrispondente al valore originale (v. retro dell'alloggiamento).
- Prima di sostituire i fusibili, scollegare la spina di rete.
- Non mettere mai in cortocircuito il fusibile o il portafusibili.

2. Descrizione

Il generatore di Van de Graaff serve a produrre tensioni continue elevate (fino a 100 kV in condizioni di prova ottimali) con intensità di corrente ridotta (non pericolosa) per numerosi esperimenti di elettrostatica.

Il generatore è composto da una piastra di base, sulla quale sono montati il motore di azionamento a velocità regolabile e l'isolatore in vetro acrilico. La sfera conduttrice con presa da 4 mm, per prelevare l'alta tensione, è inserita in modo estraibile su un perno metallico sull'isolatore. Il nastro di gomma è tensionato tra il rullo di azionamento e il rullo di rinvio. Il rullo di rinvio e il tagliente metallico superiore, collegati in modo conduttivo al perno metallico, sul quale è alloggiata la sfera conduttrice, sono regolabili in altezza (necessario solo per il ritensionamento del nastro di gomma). Sopra il rullo di azionamento si trovano il rullo pressore e il tagliente metallico inferiore con presa di terra da 4 mm. La sfera di scarica su staffa di supporto serve a dimostrare la scarica.

Il generatore di Van de Graaff 1002963 / U15300-115 è progettato per una tensione di rete di 115 V (± 10 %), 1002964 / U15300-230 per 230 V (± 10 %).

3. Fornitura

- 1 generatore di Van de Graaf:
- 1 sfera di scarica su asta di supporto
- 1 cavo di allacciamento alla rete
- 1 involucro antipolvere

4. Pezzi di ricambio

Nastro di gomma per generatore 1002965 / U15301

5. Dati tecnici

Tensione:	fino a max. 100 kV
Corrente di cortocircuito:	max. 15 μ A
Motore di azionamento:	
Tensione di rete:	230 V, 50/60 Hz o 115 V, 50/60 Hz
Assorbimento di potenza:	13 VA
Fusibile primario:	Fusibile T 160 mA
Dimensioni:	
Generatore di Van de Graaf:	240x190x620 mm ³
Sfera conduttrice:	190 mm \varnothing
Sfera di scarica:	90 mm \varnothing
Altezza:	460 mm
Masse:	
Generatore di Van de Graaf:	5,8 kg
Sfera di scarica:	0,5 kg

6. Utilizzo

6.1 Indicazioni generali

Umidità elevata, improvvise variazioni di temperatura (formazione di condensa) o sporco possono compromettere le prestazioni del generatore di Van de Graaf. Per mantenere la perfetta funzionalità dell'apparecchio, eliminare da pareti laterali, sfere, rulli e nastro di gomma qualsiasi traccia di sporco dovuta a polvere o grasso (impronte digitali).

- Prima della messa in funzione del generatore, tirare verticalmente verso l'alto la sfera conduttrice ed estrarla.
- Pulire i rulli di scorrimento con acqua calda e un po' di detergente, quindi asciugarli bene (eventualmente con un asciugacapelli). Non utilizzare mai solventi.
- Allineare i taglienti in base alla figura 1. Applicare il più vicino possibile al nastro, senza tuttavia toccarlo.
- Riposizionare la sfera conduttrice.
- Effettuare la connessione di terra del tagliente metallico inferiore della sfera di scarica.
- Attivare il motore di azionamento con l'interruttore ON/OFF. Impostare con il regolatore la velocità desiderata del motore di azionamento.
- Per dimostrare l'equilibramento delle cariche su una distanza degli elettrodi, avvicinare lentamente la sfera di scarica al generatore.
- In caso di elevata umidità dell'aria, asciugare il generatore con aria calda ad es. di un asciugacapelli.

6.2 Sostituzione del fusibile primario

- Staccare la spina di rete.
- Con un ampio cacciavite ad intaglio sollevare ed estrarre la scatola dei fusibili.
- Controllare il valore dei fusibili (ved. Targhetta dati) e sostituire il fusibile difettoso con il fusibile di scorta (contenuto nella scatola dei fusibili).
- Aggiungere un nuovo fusibile di scorta.
- Rimontare la scatola dei fusibili.

6.3 Ritensionamento del nastro di gomma

- Tirare verticalmente verso l'alto la sfera conduttrice ed estrarla.
- Allentare le viti con intaglio a croce e ritensionare il nastro di gomma spostando il supporto del rullo di rinvio.
- Riserrare le viti, allineare il tagliante e montare la sfera conduttrice.

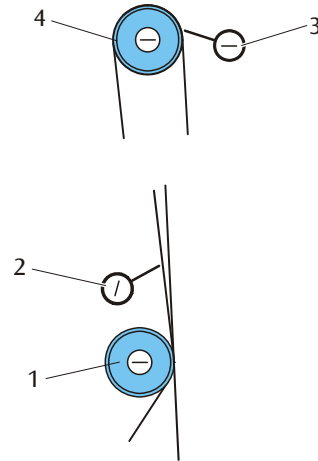


Fig. 1: posizionamento dei taglianti (1 rullo pressore, 2 tagliante inferiore, 3 tagliante superiore, 4 rullo di rinvio)

7. Conservazione e pulizia

- Pulire il generatore con acqua calda e un po' di detergente, quindi asciugarlo bene (eventualmente con un asciugacapelli). Non utilizzare mai solventi.
- In caso di mancato utilizzo prolungato, rimuovere il nastro di gomma e conservarlo in luogo non illuminato.
- Coprire il generatore con l'involucro antipolvere e conservarlo in un luogo asciutto. Non esporlo a radiazione termica diretta (sole, riscaldamento).

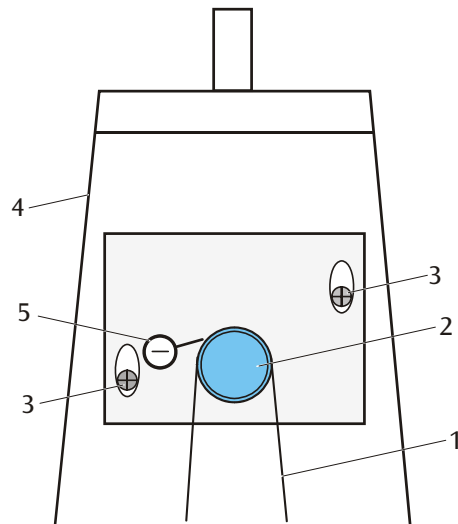


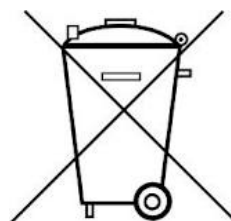
Fig. 2: ritensionamento del nastro di gomma (1 nastro di gomma, 2 rullo di rinvio, 3 viti con intaglio a croce, 4 supporto del rullo di rinvio, 5 tagliante superiore)

8. Correzione degli errori in caso di carica insufficiente

Causa	Rimedio
Umidità	Asciugare il generatore con aria calda (ad es. con un asciugacapelli).
Sporco	Pulire rulli, isolatore, sfera conduttrice e nastro di gomma, quindi asciugare accuratamente.
Posizione dei taglianti	Controllare la posizione dei taglianti. Portare i due taglianti il più vicino possibile al nastro senza però toccarlo.
Nastro allentato	Tendere il nastro come descritto al punto 6.3.

9. Smaltimento

- Smaltire l'imballo presso i centri di raccolta e riciclaggio locali.
- Non gettare l'apparecchio nei rifiuti domestici. Per lo smaltimento delle apparecchiature elettriche, rispettare le disposizioni vigenti a livello locale.

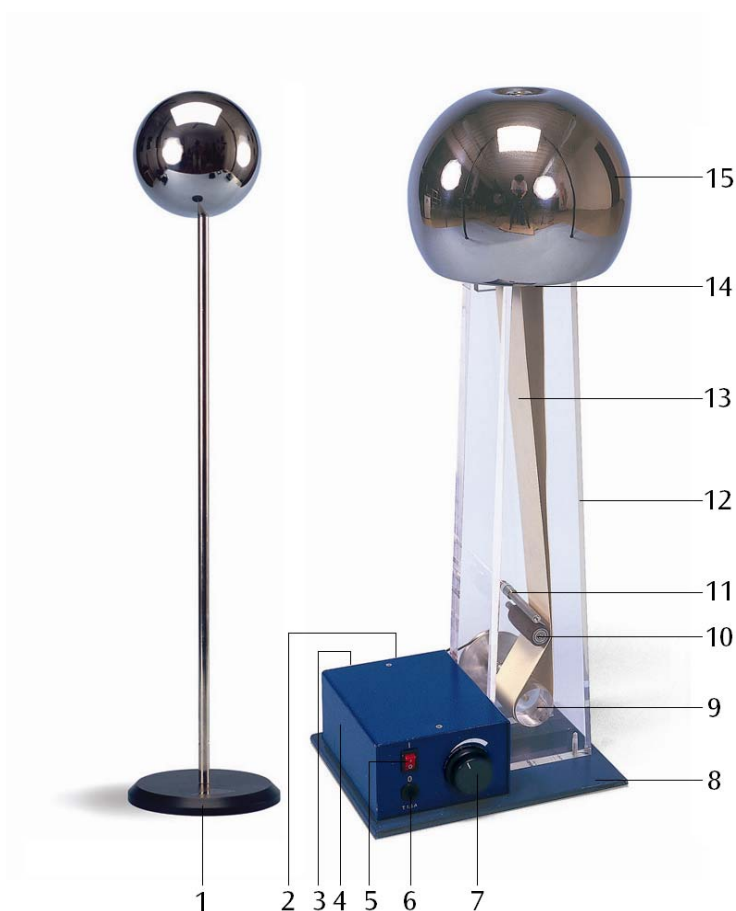


Generador de Van de Graaff con esfera de descarga (115 V, 50/60 Hz) Generador de Van de Graaff con esfera de descarga (230 V, 50/60 Hz)

1002963 / U15300-115
1002964 / U15300-230

Instrucciones de uso

04/12 Alf



- 1 Esfera de descarga sobre varilla, con clavijero de puesta a tierra de 4 mm
- 2 Clavijero de 4 mm de puesta a tierra (cara posterior)
- 3 Conector empotrado con compartimento de fusibles incorporado y fusible primario (cara posterior)
- 4 Caja con motor de accionamiento
- 5 Interruptor on/off con indicador de funcionamiento
- 6 Compartimento de fusibles
- 7 Regulador de velocidad de giro del motor de accionamiento
- 8 Placa base
- 9 Rodillo de accionamiento de la banda de caucho, vidrio acrílico
- 10 Rodillo de presión de la banda de caucho, plástico
- 11 Cuña metálica inferior con clavijero de puesta a tierra de 4 mm
- 12 Aislador, vidrio acrílico
- 13 Banda de caucho para transporte de la carga
- 14 Polea para la banda de caucho, de plástico, y cuña metálica superior (cubiertas)
- 15 Esfera conductora con clavijero de 4 mm

1. Advertencias de seguridad

¡Atención! Los equipos electrónicos sensibles pueden dañarse si soportan descargas de tensión.

- Personas en riesgo (p. ej. personas que lleven un marcador de pasos) no deben permanecer en la cercanía del aparato cuando están funcionando.
- El generador de Van de Graaf no se debe poner en funcionamiento en la cercanía de aparatos

electrónicos como p.ej. computadores, aparatos de medida digitales.

El generador de Van de Graaf puede generar perturbaciones eléctricas de AF que no se pueden evitar debido a su funcionamiento básico.

- Evite tiempos de funcionamiento innecesariamente largos.
- Cables de conexión necesariamente largos no deben sobrepasar la longitud de 1 m.

- Antes de la primera puesta en marcha, se debe comprobar si el valor impreso en el lado posterior de la caja corresponde a las exigencias locales de tensión.
- El Generador de deja funcionar sólo en recintos secos y que no muestren ningún riesgo de explosiones.
- El aparato no se debe poner en funcionamiento cuando muestre algún daño externo.
- El generador se conecta sólo en enchufes con un conductor de protección conectado a la tierra.
- Completar los circuitos antes de poner en marcha el generador.
- Mientras el generador se encuentre en funcionamiento, no se debe llevar a cabo ninguna modificación del circuito conectado.
- Los fusibles defectuosos sólo se deben sustituir con uno correspondiente al valor original (ver lado posterior de la caja).
- Es necesario desenchufar el aparato antes de cambiar el fusible.
- Nunca se debe cortocircuitar el fusible o el portafusibles.

2. Descripción

El generador de Van de Graaff sirve para generar altas tensiones continuas (hasta 100 kV en condiciones de experimentación óptimas), con una baja intensidad de corriente (no peligrosa al tacto), para numerosos experimentos sobre electrostática.

El generador consta de una placa base sobre la que se ha montado el motor de accionamiento, con velocidad de giro regulable, y el aislador de vidrio acrílico. La esfera conductora con clavijero de 4 mm, para la toma de alta tensión, está montada sobre el aislador, sobre una cuña de metal, y es desmontable. La banda de caucho está tensada entre el rodillo de accionamiento y la polea. La polea y la cuña metálica superior se encuentran unidas entre sí, de manera que puedan conducir la corriente, con la clavija metálica sobre la que se asienta la esfera conductora, pudiéndose regular la altura de ambas (esto sólo es necesario para volver a tensar la banda de caucho). Sobre el rodillo de accionamiento se encuentra el rodillo de presión y la cuña metálica inferior con el clavijero de puesta a tierra de 4 mm. La esfera de descarga, montada sobre soporte de varilla sirve para la demostración de la descarga de chispas.

El generador de Van de Graaff 1002963 / U15300-115 está dimensionada para una tensión de red de 115 V ($\pm 10\%$) resp. 1002964 / U15300-230 para 230 V ($\pm 10\%$).

3. Volumen de suministro

- 1 Generador de Van de Graaff
- 1 Esfera de descarga sobre soporte de varilla
- 1 Cable de conexión a la red
- 1 Cubierta de protección contra el polvo

4. Pieza de recambio

Banda de caucho para el generador de Van de Graaff 1002965 / U15301

5. Datos técnicos

Tensión: máx. 100 kV
 Corriente de cortocircuito: máx. 15 μ A
 Motor de accionamiento:
 Tensión de red: 230 V, 50/60 Hz resp. 115 V, 50/60 Hz
 Consumo de potencia: 13 VA
 Fusible primario: fusible T 160 mA
 Dimensiones:
 Generador: 240 x 190 x 620 mm³
 Esfera conductora: 190 mm \varnothing
 Esfera de descarga: 90 mm \varnothing
 Altura: 460 mm
 Pesos:
 Generador: 5,8 kg
 Esfera de descarga: 0,5 kg

6. Manejo

6.1 Notas generales

La capacidad de trabajo del generador de Van de Graaf se puede ver menoscabada debido a una humedad ambiental muy alta, por cambios de temperatura repentinos (precipitaciones húmedas) o por sucios o polvos en las superficies. Para mantener constante la capacidad de trabajo del aparato se debe retirar cualquier contaminación por polvo, o grasa (huellas dactilares) de las paredes laterales, de las esferas, de los rodillos y de la banda de goma.

- Antes de la puesta en marcha, se debe retirar la esfera conductora tirando de ella perpendicularmente hacia arriba.
- Lavar los rodillos con agua caliente y un poco de detergente y, a continuación, secarlos muy bien (eventualmente con un secador de cabello). Jamás se debe utilizar una solución para efectos de lavado.
- Posicionar las cuñas según se muestra en la imagen Fig. 1. Llevarlas lo más cerca posible de la banda, pero sin que la toquen.
- Volver a montar la esfera conductora.
- Realizar las conexiones a tierra de la cuña metálica inferior y de la esfera de descarga.
- Conectar el motor de accionamiento por medio del interruptor on/off. Ajustar la velocidad de giro deseada por medio del regulador de velocidad.
- Para demostrar la compensación de carga a través de una distancia disruptiva, se debe acercar lentamente la esfera de descarga al generador.
- Si se manifiesta una alta humedad ambiental, se debe secar el generador con aire caliente, por ejemplo, usando un secador de cabello.

6.2 Reemplazo del fusible primario

- Desconectar el enchufe de la red.
- Retirar la caja de fusibles con un destornillador plano, de hoja ancha, que sirva como palanca.
- Comprobar el valor nominal del fusible (ver placa de datos) y reemplazar el fusible defectuoso por el de reserva (incluido en la caja de fusibles).
- Almacenar un nuevo fusible como reserva.
- Insertar nuevamente la caja de fusibles.

6.3 Retensar la banda de caucho

- Extraer la esfera conductora tirando perpendicularmente de ella hacia arriba.
- Desatornillar los tornillos planos y retensar la banda de caucho desplazando el dispositivo de fijación de la polea.
- Apretar nuevamente los tornillos, posicionar las cuñas y montar la esfera conductora.

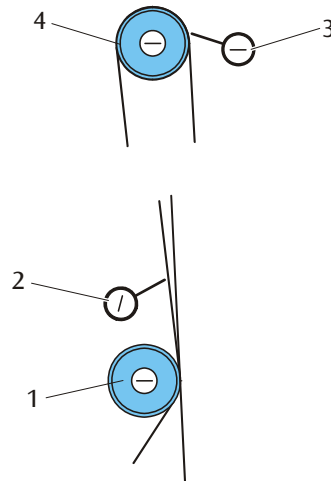


Fig. 1: Posicionamiento de las cuñas (1 Rodillo de presión, 2 Cuña inferior, 3 Cuña superior, 4 Polea)

7. Almacenamiento y limpieza

- Lavar el generador de Van de Graaff con agua caliente y un poco de detergente y, a continuación, secarlo muy bien (eventualmente con un secador de cabello). Jamás se debe utilizar una solución para efectos de lavado
- Durante largos periodos sin utilización, retirar la banda de caucho y guardarla en un lugar oscuro.
- Tapar el generador con la cubierta protectora contra polvo y guardarlo en un lugar seco. El equipo no se debe someter a ninguna radiación directa de calor (sol, calefacción).

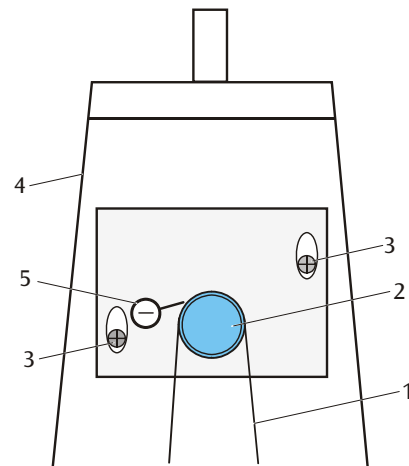


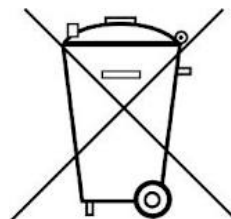
Fig. 2: Retensar la banda de caucho (1 Banda de caucho, 2 Polea, 3 Tornillos en cruz, 4 Dispositivo de fijación de la polea, 5 Cuña superior)

8. Eliminación de fallos en caso de carga insuficiente

Causa	Acción
Humedad	Secar el genrador de Van de Graaf (p. ej. Con un secador de cabellos).
Contaminación	Se lavan los rodillos, el aislante, la esfera conductora, la banda de goma y luego se secan bien.
Posición de las cuñas	Se comprueba la posición de las cuñas. Ambos cuñas se acercan lo más posible a la banda, pero sin tocarla.
Bamboleo de la banda de goma	Se ajusta la tensión de la banda como se indica en el punto 6.3.

9. Desecho

- El embalaje se desecha en los lugares locales para reciclaje.
- En caso de que el propio aparato se deba desechar como chatarra, no se debe deponer entre los desechos domésticos normales. Se deben cumplir las prescripciones locales para el desecho de chatarra eléctrica.

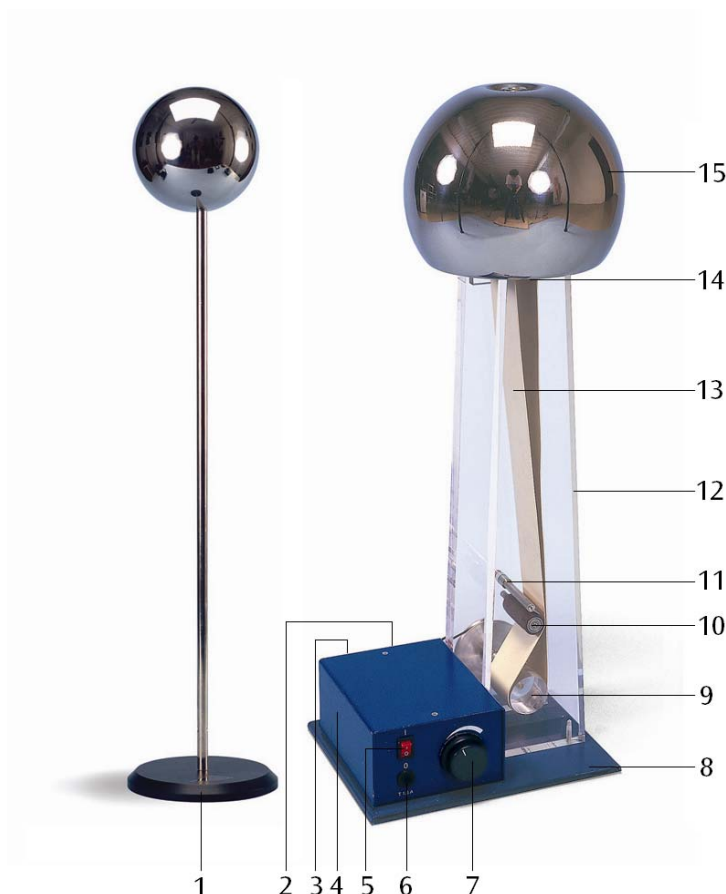


Gerador de Van de Graaff com esfera de descarga (115 V, 50/60 Hz) Gerador de Van de Graaff com esfera de descarga (230 V, 50/60 Hz)

1002963 / U15300-115
1002964 / U15300-230

Instruções de operação

04/12 Alf



- 1 Esfera de descarga sobre eixo de tripé com tomada de terra de 4 mm
- 2 Tomada de terra de 4 mm (lado posterior)
- 3 Tomada encastada com caixa de fusíveis e fusível primário integrados (lado posterior)
- 4 Caixa com motor de tração
- 5 Botão liga/desliga com indicador de estado de serviço
- 6 Caixa de fusíveis
- 7 Regulador de número de rotações para o motor de tração
- 8 Placa base
- 9 Rolo de tração para o elástico, acrílico transparente
- 10 Rolo de pressão para o elástico, plástico
- 11 Lâmina de metal inferior com tomada de terra de 4 mm
- 12 Isolador, acrílico transparente
- 13 Elástico para o transporte da carga
- 14 Rolo de desvio para o elástico, plástico, com lâmina de metal superior (coberta)
- 15 Esfera condutora com tomada de 4 mm

1. Indicações de segurança

Cuidado! Aparelhos eletrônicos sensíveis podem sofrer danos por causa de descargas elétricas.

- Pessoas apresentando riscos (p.ex., pessoas com marca-passos) não podem permanecer nas proximidades do aparelho em operação.
- Não operar o gerador de correia nas proximidades de aparelhos eletrônicos como p.ex., computadores, aparelhos digitais de medição.

O gerador pode, com base a sua função, produzir interferências HF inevitáveis.

- Evitar períodos prolongados de operação desnecessários.
- Não exceder o comprimento necessário de 1 m, das linhas de conexão.
- Antes da primeira utilização deve-se verificar se a tensão de rede impressa na parte posterior do aparelho coincide com a tensão de rede e condições de fornecimento locais.

- Operar o aparelho somente em ambientes secos, que não apresentem riscos de explosão.
- Não operar o aparelho em caso de apresentar defeitos visíveis.
- Só conectar o aparelho em tomada com condutor de proteção aterrado.
- Efetuar as ligações antes de operar o gerador de Van de Graaff.
- Durante a operação do gerador, não efetuar qualquer modificação nas ligações estabelecidas de correia.
- Substituir os fusíveis defeituosos só com um fusível correspondente ao valor do fusível original (ver parte posterior do aparelho).
- Desconectar da tomada antes trocar o fusível.
- Nunca provocar curto-circuito com o fusível ou com o suporte do fusível.

2. Descrição

O gerador de Van de Graaff serve para a produção de alta tensão contínua (até 100 kV em condições de experiência ótimas) com potência elétrica baixa (não sem perigo ao contato) para numerosos ensaios no campo da eletrostática.

O gerador de Van de Graaff consiste numa placa base, sobre a qual estão montados o motor de tração com número de rotação ajustável e o isolador de acrílico transparente. A esfera condutora com a tomada de 4 mm para a captação de alta tensão é removível e instalada sobre um pino de metal sobre o isolador. O elástico se encontra esticado entre o rolo de tração e o rolo de desvio. O rolo de desvio e a lâmina metálica superior, ligados ao pino de metal sobre o qual se encontra a esfera condutora de forma a garantirem a condução, são ajustáveis na altura (isto só é necessário na hora de esticar o elástico). Por cima do rolo de tração encontram-se o rolo de pressão e a lâmina metálica inferior com tomadas de terra de 4 mm. A esfera de descarga sobre eixo de tripé serve para a demonstração da emissão de faíscas.

O gerador de Van de Graaff 1002963 / U15300-115 está equipado para trabalhar com uma tensão de rede de 115 V ($\pm 10\%$) 1002964 / U15300-230 para 230 V ($\pm 10\%$).

3. Fornecimento

- 1 Gerador de Van de Graaff
- 1 Esfera de descarga sobre eixo de tripé
- 1 Cabo de alimentação elétrica
- 1 Capa de proteção contra a poeira

4. Repostos

Elástico para o gerador de Van de Graaff 1002965 / U15301

5. Dados técnicos

Tensão:	até no máx. 100 kV
Corrente de curto-circuito:	máx. 15 μ A
Motor de tração:	
Tensão de rede:	230 V, 50/60 Hz ou 115 V, 50/60 Hz
Recepção de potência:	13 VA
Fusível primário:	fusível de derretimento T 160 mA
Dimensões:	
Gerador de Van de Graaff:	240 x 190 x 620 mm ³
Esfera condutora:	190 mm \varnothing
Esfera de descarga:	90 mm \varnothing
Altura:	460 mm
Massas:	
Gerador de Van de Graaff:	5,8 kg
Esfera de descarga:	0,5 kg

6. Utilização

6.1 Indicações gerais

A eficiência do gerador de correia pode ser influenciada pela alta umidade do ar, repentina mudança de temperatura (precipitação de umidade) ou poluição. Para manter a eficácia do aparelho, cada sujidade por causa de poeira ou graxa (impressões digitais) das paredes laterais, esferas, rolos e da correia elástica, tem que ser eliminada.

- Antes de operar o gerador de Van de Graaff, puxar a esfera condutora para cima na vertical e retira-la.
- Limpar os rolos de tração com água quente e um pouco de detergente caseiro e secá-los bem (eventualmente com um secador de cabelo). Nunca utilizar solventes.
- Posicionar as lâminas conforme a ilustração 1. Aproximá-las o mais possível do elástico, porém, sem que entrem em contato.
- Voltar a instalar a esfera condutora.
- Estabelecer a ligação de terra entre a lâmina de metal e a esfera de descarga.
- Ligar o motor de tração com o botão liga/desliga. Ajustar o número de rotações desejado do motor de tração por meio do regulador de número de rotações.
- Para a demonstração da compensação de cargas através de um feixe de faíscas, aproximar lentamente a esfera de descarga do gerador de Van de Graaff.
- Em caso de forte umidade do ar ambiente, secar

o gerador com ar quente, por exemplo, com um secador de cabelo.

6.2 Troca do fusível primário

- Puxar a tomada elétrica.
- Levantar a caixa de fusíveis fazendo alavanca com uma chave de fenda chata larga.
- Verificar o valor do fusível (vide a etiqueta de dados) e substituir o fusível defeituoso pelo fusível de reserva.
- Introduzir um novo fusível para reserva.
- Voltar a encaixar a caixa de fusíveis.

6.3 Para esticar o elástico

- Puxar a esfera condutora para cima e retirá-la.
- Soltar os parafusos de fenda cruzada e esticar o elástico movendo a fixação do rolo de desvio.
- Voltar a apertar os parafusos, posicionar a lâmina e colocar a esfera condutora.

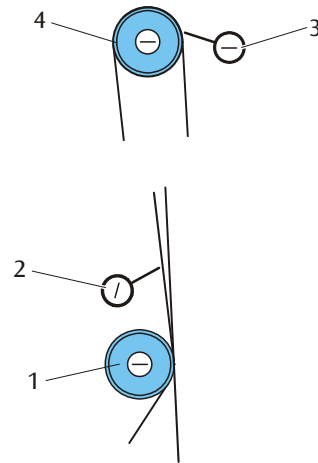


Fig. 1: Posicionamento das lâminas (1 Rolo de pressão, 2 Lâmina inferior, 3 Lâmina superior, 4 Rolo de desvio)

7. Armazenamento e limpeza

- Limpar os rolos de tração com água quente e um pouco de detergente caseiro e secá-los bem (eventualmente com um secador de cabelo). Jamais utilizar solventes.
- Em caso de não utilizar o aparelho por muito tempo, retirar o elástico e guardá-lo num local escuro.
- Cobrir o gerador de Van de Graaff com a capa de proteção contra a poeira e armazenar num local seco. Não expor diretamente a fontes de calor (sol, calefação).

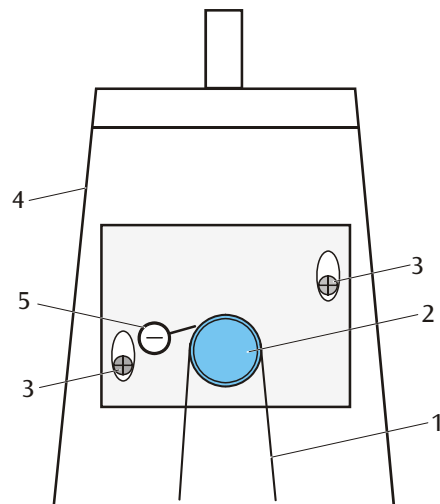


Fig. 2: Voltar a esticar o elástico (1 Elástico, 2 Rolo de desvio, 3 Parafusos de fenda cruzada, 4 Fixação do rolo de desvio, 5 Lâmina superior)

8. Eliminação de erros em caso de carga insuficiente

Causa	Medida corretiva
Umidade	Secar o gerador de correia com ar quente (p.ex., por meio de um secador de cabelo).
Sujidade	Limpar os rolos, isolador, esfera condutora, elástico e seguidamente secar bem.
Posicionamento das lâminas	Verificar o posicionamento das lâminas. Aproximar as duas lâminas tão perto como for possível ao elástico, porém sem tocar-lo.
Tremulação do elástico	Voltar a esticar o elástico como descrito em 6.3.

9. Eliminação

- A embalagem deve ser eliminada nas dependências locais de reciclagem.
- Em caso que o próprio aparelho deva ser descartado, então este não pertence ao lixo doméstico normal. É necessário cumprir com a regulamentação local para a eliminação de descarte eletrônico.

