

**Freigeführte einpolige Erdungs- und Kurzschließvorrichtung aus Aluminium 70 mm<sup>2</sup> und Kupfer 50 mm<sup>2</sup> nach DIN VDE 0683 Teil 100 (EN/IEC 61230) für Bahnanwendungen****Eine freigeführte Erdungs- und Kurzschließvorrichtung besteht aus der Erdungs- und Kurzschließvorrichtung (Bild 1) und der Erdungsstange.**

Hinweis: Einbau von Kugelfestpunkten - siehe Gebrauchsanleitung Nr. 1018  
Bitte alle Sicherheitshinweise in dieser Gebrauchsanleitung sorgfältig lesen und beachten.  
Die nachfolgenden Hinweise dienen der richtigen Handhabung und dem persönlichen Schutz des Benutzers unserer Erdungsvorrichtung vor den Gefahren des elektrischen Stromes.

**1. Hinweise für die Benutzung**

IEC 60417-6182:  
Installation,  
electrotechnical expertise

- 1.1 Beim Benutzen von Erdungs- und Kurzschließvorrichtungen ist die DIN VDE 0105 Teil 100 bzw. EN 50110-1 zu beachten. Alle an der Arbeit beteiligten Personen müssen Elektrofachkraft oder elektrotechnisch unterwiesene Person sein.
- 1.2 Aus Sicherheitsgründen müssen Erdungs- und Kurzschließvorrichtungen mit großer Sorgfalt behandelt werden. Die Alu-Kurzschließeile dürfen keinen starken Verwindungen oder Schlingen ausgesetzt werden. Die Biegeradien dürfen nicht kleiner als das 12-fache des Seilquerschnittes betragen. Kurzschließeile sind vor Gebrauch auf einwandfreien Zustand zu kontrollieren (siehe auch Punkt 1.10). Jede Beschädigung der Seilhülle oder jedes Hervortreten des blanken Leiterseils, muss als schwerer Schaden angesehen werden und die Weiterverwendung ausschließen. Darüber hinaus muss durch die transparente Seilhülle der Leiter auf Anzeichen von Korrosion geprüft werden.
- 1.3 Die Vorrichtungen sind nach DIN VDE 0683 Teil 100 (EN/IEC 61230) gebaut und typgeprüft und im Temperaturbereich von - 25°C bis + 55°C einsetzbar. Eine Sicherheitsgarantie erstreckt sich nur auf die von uns gelieferte Originalausführung.
- 1.4 Es dürfen nur Kurzschließeile verwendet werden, die für die an der Einsatzstelle auftretenden Kurzschlussströme und -zeiten bemessen sind. Diese Bemessung gilt auch für alle übrigen Teile der Kurzschließeile, d. h. bei einpoligen Vorrichtungen von Anschlussstelle Außenleiter bis Anschlussstelle Erdungsanlage.
- 1.5 Die max. angegebenen Kurzschlussströme abhängig vom Leiterquerschnitt (siehe Tabelle 1) müssen eingehalten werden. Vorrichtungen mit Universalklemmen dürfen nur in Verbindung mit Kugelbolzen (Anschlussstelle)  $\varnothing$  25 mm eingesetzt werden.
- 1.6 Die Seillängen der Erdungs- und Kurzschließeile sollten mindestens ein 2-fache des Abstandes zwischen zwei Anschlussstellen betragen. Darüber hinaus sollten nicht unnötig lange Seile verwendet werden, da diese im Kurzschlussfall stark ausschlagen. Bei derartigen Anwendungen müssen die Seile mechanisch fixiert werden.
- 1.7 Erdungs- und Kurzschließeile (einschließlich Festpunkte), die bereits einmal mit einem Kurzschlussstrom beaufschlagt wurden, sind der weiteren Verwendung zu entziehen.
- 1.8 Werden Erdungs- und Kurzschließeile mit Seilen zum Erreichen bestimmter Seilgesamtquerschnitte parallel geschaltet, so sind nachfolgende Bedingungen einzuhalten:

- gleiche Seillängen und -querschnitte
- gleiche Anschlussstellen und Anschlusssteile
- Einbau der Vorrichtungen dicht nebeneinander mit Parallelführung der Seile
- Für jedes Seil ist die zulässige elektrische Beanspruchung auf 75% der dem Seilquerschnitt entsprechenden Belastbarkeit zu reduzieren.

Wenn sichergestellt ist, dass die parallel geschalteten Vorrichtungen nur einmal mit dem Kurzschlussstrom beaufschlagt werden -keine KU (Kurzunterbrechung)-, dann dürfen sie voll belastet werden.

- 1.9 Die volle Strombelastbarkeit und ein wirkungsvoller Potentialausgleich ist nur bei Anschluss an metallisch blanke Kontaktflächen sichergestellt. Gegebenfalls ist durch geeignete Maßnahmen für metallisch blanke Kontaktflächen zu sorgen. Anschlussseile, die nicht mehr von Oxidschichten oder Verschmutzungen befreit werden können, sind durch Neuteile zu ersetzen.
- 1.10 Erdungs- und Kurzschließeile dürfen nur in der von uns gelieferten Ausführung verwendet werden. Ein nachträgliches Ändern von Vorrichtungen ist nicht gestattet. Beim Zusammenschrauben von Kabelschuhen von Erdungs- und Kurzschließeilen mit Anschlusssteilen ist zu beachten, dass die nachfolgenden Anzugsdrehmomente eingehalten werden:  
-bei **M10 Verschraubungen 35 Nm**  
-bei **M12 Verschraubungen 55 Nm**

**2. Erdungsstangen**

- 2.1 Erdungs- und Kurzschließeile an freigeschalteten Leitern, dürfen nur mit Erdungsstangen angebracht werden, siehe Bild 1 und 6. Dabei darf die Erdungsstange nur an der Handhabe (bis zum schwarzen Ring oder zur schwarzen Begrenzungsseibe) gefasst werden.
- 2.2 Erdungsstangen in teilbarer Ausführung dürfen nur in der durch Beschilderung angegebenen Zuordnung benutzt werden.
- 2.3 Die Anschlusssteile sind mit den in Tabelle 2 angegebenen Mindestanzugsdrehmoment festzuschrauben.
- 2.4 Die mechanische Belastbarkeit der Erdungsstange ist durch die Angaben des max. Gewichts in kg auf dem Typenschild gekennzeichnet. Das Gewicht der Erdungs- und Kurzschließeile darf diesen Wert nicht überschreiten.
- 2.5 Bei Bahnerdungsvorrichtungen (BEV) an leitfähigen Teilen (siehe Bild 7), kann auf eine Erdungsstange verzichtet werden.

**3. Anschlusssteile**

- 3.1 Schienenanschlussklemme **mit Ratsche**  
Die Handhabung der Schienenanschlussklemme mit Ratsche ist im Bild 2 erläutert.  
Transportposition:  
Ist bei aufgesetzter Ratsche der Sicherungssplint ordnungsgemäß im Vierkant eingesteckt, kann die Schienenanschlussklemme mittels der Ratsche mühelos und sicher transportiert werden.  
Zum An- und Abklemmen der Schienenanschlussklemme ist die Abfolge nach Bild 2 zu beachten!
- 3.2 Schienenanschlussklemme **mit Knebel**  
Die Handhabung der Schienenanschlussklemme mit Knebel ist im Bild 3 erläutert.  
Zum An- und Abklemmen der Schienenanschlussklemme ist die Abfolge nach Bild 3 zu beachten!

**4. Angabe der Kurzschlussstrombelastbarkeit**

Die Kurzschlussstrombelastbarkeit ist auf dem Seil angegeben (siehe auch Bild 8).

**5. Wichtige Funktionen**

Erdungsstangen mit Alu-Trichterkupplung zur Verwendung für Klemmen mit langer Spindel nach DIN 48087.

Am Trichter befindet sich ein Stelling mit zwei Funktionen zum Arretieren der Spindel auf der Stange (siehe Bild 6)

- Stellung "AUF" (1): Stange ist nach Befestigung der Klemme abziehbar
- Stellung "ZU" (2): Stange und Klemme bleiben auch nach der Befestigung der Vorrichtung fest miteinander verbunden.

**6. Wiederkehrende Prüfungen**

Erdungs- und Kurzschließeile müssen vor jeder Benutzung und in regelmäßigen Zeitabständen geprüft werden. Die Frist für die Wiederkehrende Prüfung von Erdungs- und Kurzschließeilen richtet sich nach seinen Einsatzbedingungen, z.B. Häufigkeit der Benutzung, Beanspruchung durch Umgebungsbedingungen und Transport usw., jedoch wird ein Zeitabschnitt von mindestens **6 Jahren** empfohlen. Die Wiederkehrende Prüfung sollte eine Kombination aus optischer Sichtprüfung und technischer Überprüfung durch Messung sein.

**7. Sonstige Hinweise**

- 7.1 Reinigung und Pflege  
Die Seilisolierung kann mit einem feuchten Lappen gereinigt werden. Bei starker Verschmutzung kann die Reinigungsflüssigkeit Rivolta B.W.R. 210 (Fa. BREMER & LEGUIL GmbH, Duisburg) im Mischverhältnis 1:10 mit Wasser verwendet werden.  
Generell müssen alle Anschlusssteile (Fahrdracht-Erdungsklemme, Schienenanschlussklemmen usw.) leichtgängig sein. Entsprechend wird empfohlen, bei routinemäßigen Überprüfungen die Gewindeteile nachzufetten (z.B. Mobilux EP2). Die entsprechenden Bereiche können aus Bild 4 entnommen werden.
- 7.2 Austausch der Kontaktplatte  
Die Kontaktplatte ist bei Beschädigung bzw. Verschleiß, z.B. wenn sie mechanisch abgenutzt oder oxidiert ist, zu erneuern. Hierzu steht ein entsprechender Austausch-Kit, Art.-Nr. S11793 zur Verfügung. Der Austausch erfolgt wie in Bild 5 dargestellt.
- 7.3 Transport und Aufbewahrung  
- Relative Luftfeuchtigkeit: 20 - 96%  
- Lufttemperatur: -30°C ... +70°C  
- Keine dauerhafte, direkte Sonneneinstrahlung  
Zur ordnungsgemäßen Aufbewahrung empfehlen wir unsere Haltevorrichtungen zur Wandmontage für Erdungs- und Kurzschließeile und Erdungsstangen.
- 7.4 Reparatur  
Reparatur der Vorrichtung hat ausschließlich durch den Hersteller zu erfolgen
- 7.5 Normbezug:  
DIN VDE 0102, EN 60909-0  
DIN VDE 0105 - 100, EN 50110-1  
DIN VDE 0683 - 100, EN / IEC 61230  
DIN 48087
- 7.6 **Diese Gebrauchsanleitung ist aufzubewahren!**



Freigeführte einpolige Erdungs- und Kurzschließvorrichtung aus Aluminium 70 mm<sup>2</sup> und Kupfer 50 mm<sup>2</sup> nach DIN VDE 0683 Teil 100 (EN/IEC 61230) für Bahnanwendungen

Anschließeile

- 1 Schienenanschlussklemme mit Ratsche
- 2 Schienenanschlussklemme mit Knebel

- 3 Anschließeile an Leiter
- 4 Erdungs- und Kurzschließeil
- 5 Isolierteil mit Länge  $l_1$
- 6 Schwarzer Ring
- 7 Handhabe mit Länge  $l_H$
- 8 Abschlussteil der Stange
- 9 Kupplung

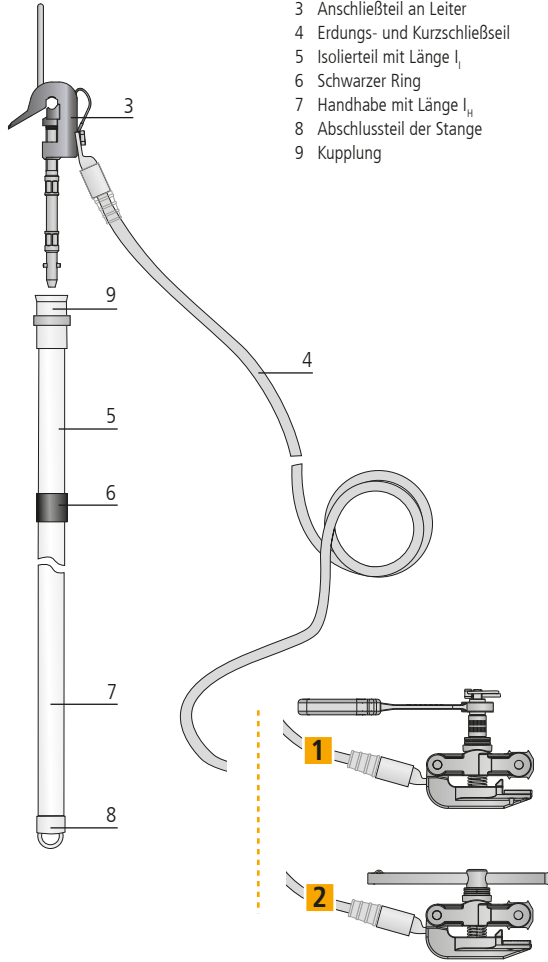


Bild 1 Einpolige Erdungs- und Kurzschließvorrichtung

Transportposition

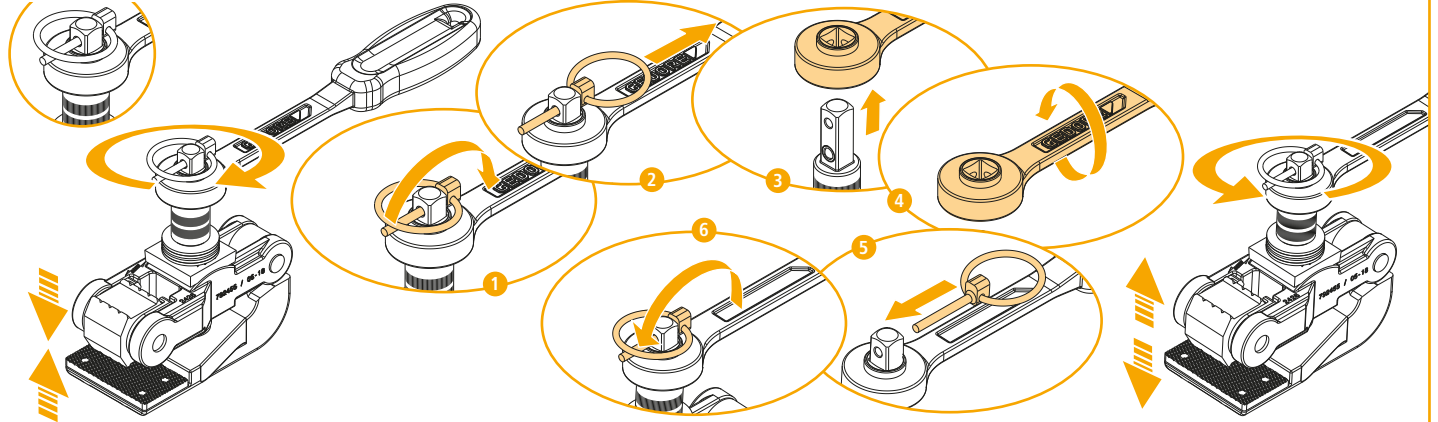


Bild 2 Schienenanschlussklemme mit abnehmbarer Ratsche

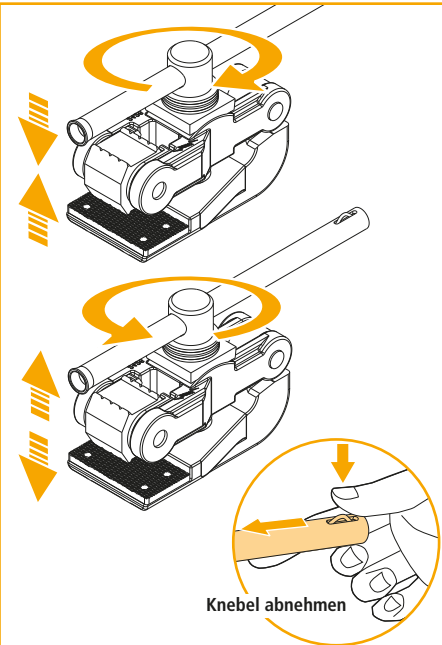


Bild 3 Schienenanschlussklemme mit abnehmbarem Knebel

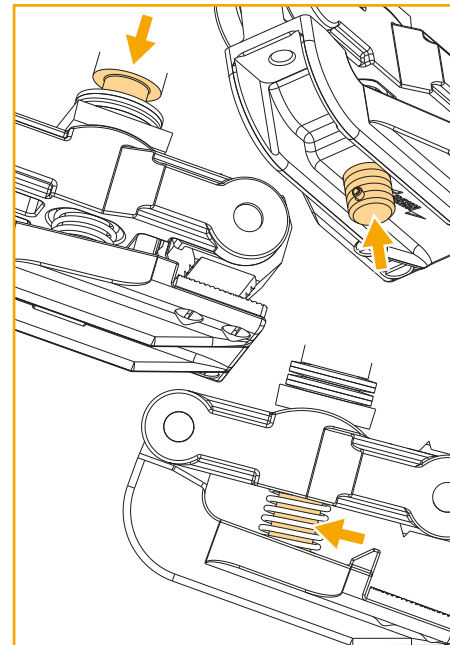


Bild 4 Nachfetten der Spindel

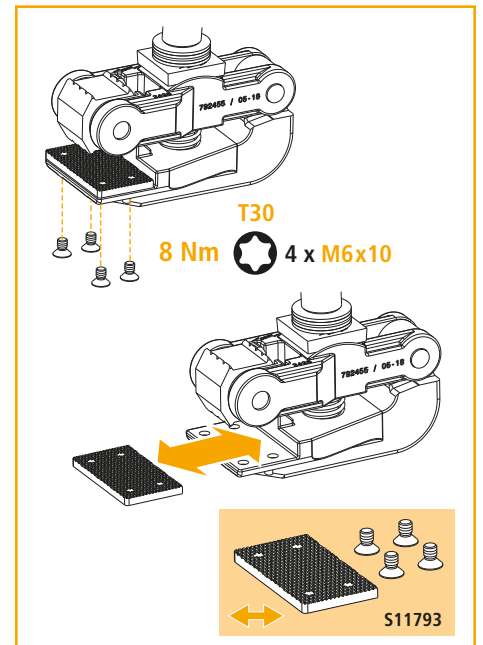
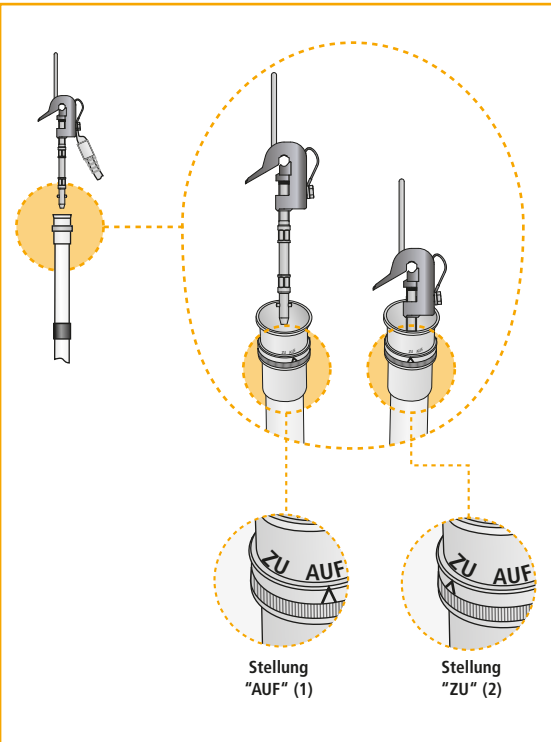


Bild 5 Austausch Kontaktplatte



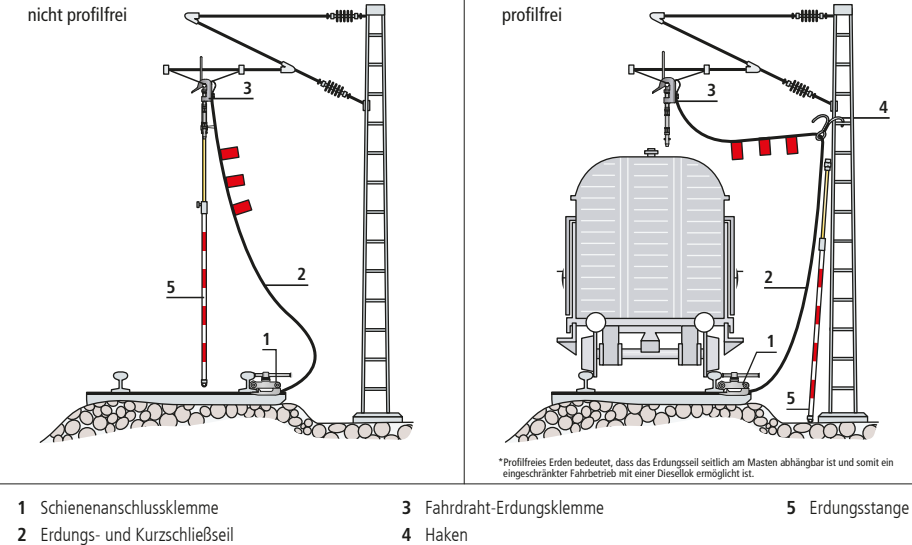
Freigeführte einpolige Erdungs- und Kurzschließvorrichtung aus Aluminium 70 mm<sup>2</sup> und Kupfer 50 mm<sup>2</sup> nach DIN VDE 0683 Teil 100 (EN/IEC 61230) für Bahnanwendungen



**Anwendungsbeispiel:**

Erdungs- und Kurzschließvorrichtung an freigeschalteten Anlagen und Netzen.

Der Isolierteil der Erdungsstange (500 mm zwischen schwarzen Ring bzw. Begrenzungsscheibe und Arbeitskopf) bietet gegen Restspannungen, die auch bei freigeschalteten Anlagen auftreten können, nur dann ausreichend Schutz, wenn die Erdungs- und Kurzschließvorrichtung zuerst mit der Erdungsanlage verbunden wird und die Stange so geführt wird, dass ihr Isolierteil zugleich als Schutzabstand zwischen dem Körper des Benutzers und Restspannung führender Anlagenteile liegt.



\*Profilfreies Erden bedeutet, dass das Erdungsseil seitlich am Masten abhängig ist und somit ein eingeschränkter Fahrbetrieb mit einer Diesellok ermöglicht ist.

Bild 6 Alu-Trichterkupplung mit Anwendungsbeispiel an spannungsführenden Teilen

**Anwendungsbeispiel:**

Erdungsvorrichtung an leitfähigen Teilen

Die Erdungsvorrichtung muss zuerst mit der Erdungsanlage (z.B. Schiene) verbunden werden. Anschließend wird die Klemme mit Handgriff (aus Kunststoff) eingebracht.

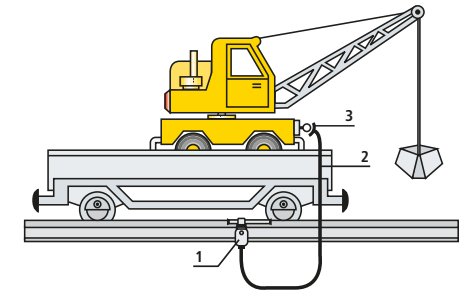


Bild 7 Anwendungsbeispiel an nicht spannungsführenden Teilen

**Erläuterung Seilauddruck:**

Der Auddruck beschreibt die Strombelastbarkeit des Kurzschließseiles in Abhängigkeit der Bemessungszeit und dem dynamischen Wert unter Angabe des Scheitelfaktors. Das Symbol legt den Anschluss fest mit dem die Erdungs- und Kurzschließvorrichtung unter Berücksichtigung der angegebenen Werte geprüft und ausgelegt ist. Über die Artikelnummer ist eine eindeutige Identifizierung der Erdungs- und Kurzschließvorrichtung möglich!

DEHN EuK-Vorrichtung / EaS device IEC / EN 61230 32 kA 0,06 s - 2,0 XXX XXX

Kurzschlussstrom (kA) bei einer Bemessungszeit von 0,06 sec.

Bemessungswert des Scheitelfaktors

Symbol Kugelfestpunkt  $\varnothing$  25 mm

Art.-Nr.

Bild 8 Erläuterung Seilauddruck

Seilwerkstoff	Leiterquerschnitt	Höchstzulässiger Kurzschlussstrom $I_k$ bei einer Bemessungszeit von 0,06 s
Aluminium	70 mm <sup>2</sup>	32 kA
Kupfer	50 mm <sup>2</sup>	32 kA* 34 kA

\* gilt für Vorrichtungen mit Schienenanschlussklemme auf Profil 60E2 (UIC60)

Tabelle 1 Höchstzulässiger Kurzschlussstrom  $I_k$

	Mindestanzugsdrehmomente für Anschlusssteile der Vorrichtung
Erdungsstange	25 Nm
Universalklemme, z.B. mit Handgriff (aus Kunststoff)	20 Nm*
Schienenanschlussklemme	100 Nm

\* Zur Erhöhung des Anzugsdrehmoments verfügen die Spindeln mit Flügelschraube bzw Handgriff aus Kunststoff über zwei eingefräste Flächen zum Ansatz eines handelsüblichen Gabelschlüssels SW 12.

Tabelle 2 Mindestanzugsdrehmomente für Anschlusssteile



**Portable single-pole earthing and short-circuiting device made of aluminium (70 mm<sup>2</sup>) and copper (50 mm<sup>2</sup>) according to EN/IEC 61230 for railway applications**

A portable earthing and short-circuiting device consists of an earthing and short-circuiting device (Figure 1) and an earthing stick.

Note: For the installation of fixed ball points, please see instructions for use No. 1018. Please carefully read and observe these instructions for use.

The following instructions ensure correct operation and protect the user of the earthing and short-circuiting device from the hazards of electricity.

**1. Instructions for use**

IEC 60417-6182:  
Installation,  
electrotechnical expertise

- 1.1 When using earthing and short-circuiting devices, EN 50110-1 must be observed.
- 1.2 For safety reasons, earthing and short-circuiting devices must be handled with great care. The aluminium short-circuiting cables must not be twisted and loops must be avoided. The bending radii must not be smaller than 12 times the cable cross-section. Earthing and short-circuiting devices must be checked for correct operation prior to each use (see also 1.10). Any damage to the cable sheath or bare conductor cables must be considered as severe damage and the device must be withdrawn from use. In addition, the conductor must be checked for signs of corrosion through the transparent cable sheath.
- 1.3 The devices are designed and type-tested according to EN/IEC 61230 and can be used at temperatures between -25°C and +55°C. We only accept warranty for the original device.
- 1.4 Only short-circuiting devices which are rated for the short-circuit currents and times at the work location may be used.

This also applies to all remaining parts of the short-circuiting devices, i.e. in case of single-pole devices from the line connection point to the earth connection point.

- 1.5 The max. short-circuit currents depending on the conductor cross-section (see Table 1) must be observed. Devices with universal clamps may only be used in conjunction with ball pins (connection point) Ø 25 mm.
- 1.6 The cable lengths of the earthing and short-circuiting devices should be at least 1.2 times the distance between two connection points. Furthermore, no unnecessarily long cables should be used as these would move violently in case of a short-circuit. If long cables are nevertheless used, they must be mechanically fixed.
- 1.7 Earthing and short-circuiting devices (including fixed points) which have been exposed to short-circuit currents must be refrained from use.
- 1.8 If earthing and short-circuiting devices are connected in parallel with cables to achieve certain total cable cross-sections, the following conditions must be fulfilled:
  - Identical cable lengths and cross-sections
  - Identical connection points and clamps
  - Installing the devices directly next to each other, with parallel arrangement of cables
  - The current carrying capacity per cable must be reduced to 75% of the current

carrying capacity of the cable cross-section.

If it is ensured that the devices connected in parallel are subjected to short-circuit currents only once (no interruption of the short-circuit), the devices may be exposed to the full load.

- 1.9 Full current load and effective equipotential bonding are only ensured in case of connection to bare metal contact surfaces. If required, suitable measures must be taken to ensure these bare metal contact surfaces. Connecting elements, from which oxide layers or dirt cannot be removed, must be replaced by new ones.
- 1.10 Earthing and short-circuiting devices may only be used in the as-delivered condition. Subsequent modification of devices is not permitted. When screwing cable lugs of earthing and short-circuiting cables to clamps, the following tightening torques must be used:
  - 35 Nm in case of M10 screw connections
  - 55 Nm in case of M12 screw connections

**2. Earthing sticks**

- 2.1 Earthing and short-circuiting devices may only be connected to energised parts by means of earthing sticks, see Figure 1 and 6. In this process, only the handle (up to the black ring or black hand guard) of the earthing stick may be contacted.
- 2.2 Modular earthing sticks may only be assembled as shown on the relevant labels.
- 2.3 The clamps must be tightened using the minimum tightening torques listed in Table 2.
- 2.4 The mechanical load on the earthing stick is shown on the rating plate in the form of the maximum weight in kg. The weight of the earthing and short-circuiting device must not be higher than this value.
- 2.5 No earthing stick is required for connecting clamps for railway tracks to energised parts (see Figure 7).

**3. Connection elements**

- 3.1 Railway track connection clamp **with ratchet**  
Handling of the clamp with ratchet is explained in Figure 2.  
Transport position:  
If the safety splint is properly pushed into the square of the attached ratchet, the railway track connection clamp can be transported easily and safely. Attach and remove the clamp as shown in Figure 2!
- 3.2 Railway track connection clamp **with tommy bar**  
Handling of the clamp with tommy bar is explained in Figure 3. Attach and remove the clamp as shown in Figure 3!

**4. Short-circuit current carrying capacity**

The short-circuit current carrying capacity is printed on the cables (see also Figure 8).

**5. Important functions**

Earthing sticks with aluminium cone coupling for clamps with long shaft according to DIN 48087.

The cone coupling features an adjusting ring with two functions for locking the shaft on the stick (see Figure 6)

- Position "AUF" (OPEN) (1): Stick can be removed after fixing the clamp
- Position "ZU" (CLOSED) (2): Stick and clamp remain connected even after fixing the device.

**6. Periodic inspections**

Earthing and short-circuiting devices must be inspected prior to each use and at regular intervals. These intervals for periodic inspections of earthing and short-circuiting devices depend on the operating conditions of the earthing and short-circuiting device, e.g. frequency of use, environmental conditions and transport. However, it is recommended to carry out a maintenance test at least every 6 years. Periodic inspections should include a combination of visual inspection and technical inspection (measurement).

**7. Further instructions****7.1 Cleaning and care**

The cable insulation can be cleaned with a damp cloth. The Rivotla B.W.R. 210 cleaning liquid (BREMER & LEGUIL GmbH, Duisburg / Germany) can be used for heavily soiled devices (mixing ratio of cleaning liquid and water: 1:10).

Generally, all elements for connection (contact wire earth clamp, railway track connection clamps etc.) must be smooth-running. Accordingly, routine checks and regrease of the threaded parts are recommended (e.g. Mobilux EP2)...  
See also Figure 4.

**7.2 Exchange of the contact plate**

The contact plate must be exchanged, if it is mechanically worn or oxidized. A corresponding exchange kit, Part No. S11793 is available. Exchange as shown in Figure 5.

**7.3 Transport and storage**

- Relative air humidity: 20 – 96%
- Air temperature: -30°C ... +70°C
- No permanent direct sunlight

To ensure proper storage, we recommend to use our wall-mounted storage device for earthing and short-circuiting devices and earthing sticks.

**7.4 Repair**

The device may only be repaired by the manufacturer.

**7.5 Relevant standards:**

EN 60909-0  
EN 50110-1  
EN / IEC 61230  
DIN 48087

**7.6 Keep these instructions for use for future reference!**





Portable single-pole earthing and short-circuiting device made of aluminium (70 mm<sup>2</sup>) and copper (50 mm<sup>2</sup>) according to EN/IEC 61230 for railway applications

### Connection elements

- 1** Railway track connection clamp with ratchet
- 2** Railway track connection clamp with tommy bar

- 3 Line clamp
- 4 Earthing and short-circuiting cable
- 5 Insulating element with length  $l_i$
- 6 Black ring
- 7 Handle with length  $l_H$
- 8 End fitting of the stick
- 9 Coupling

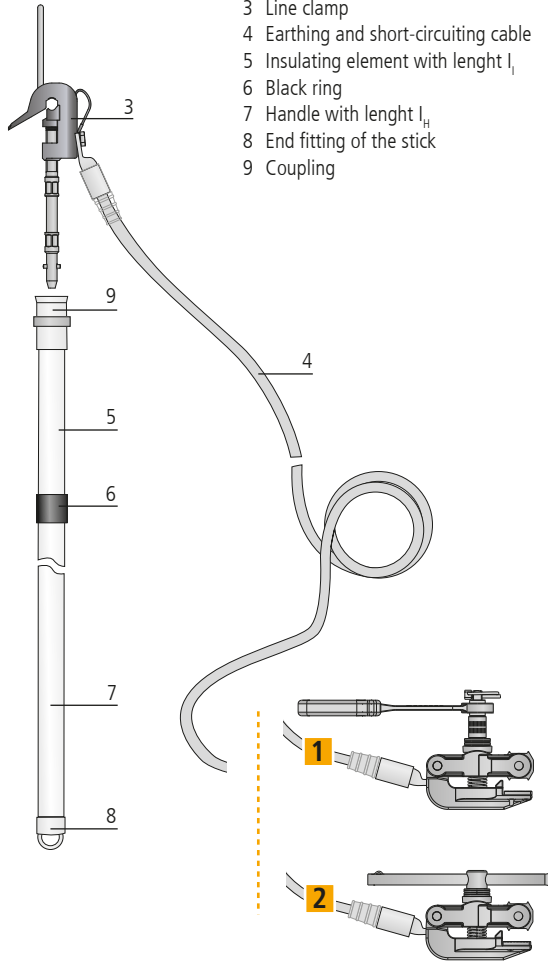


Fig. 1 Single-pole earthing and short-circuiting device

### Transport position

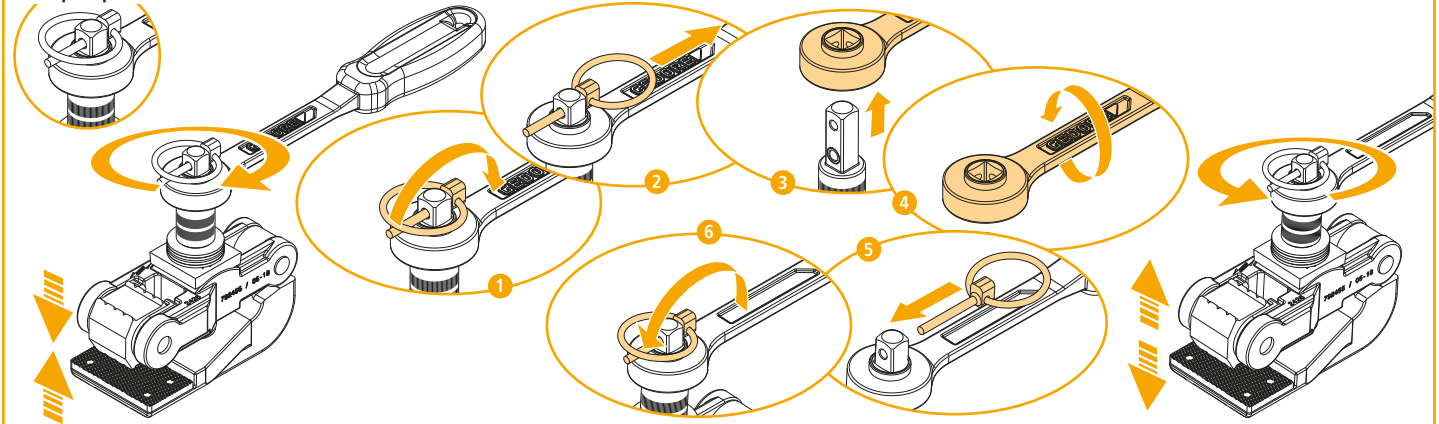


Fig. 2 Railway track connection clamp with ratchet

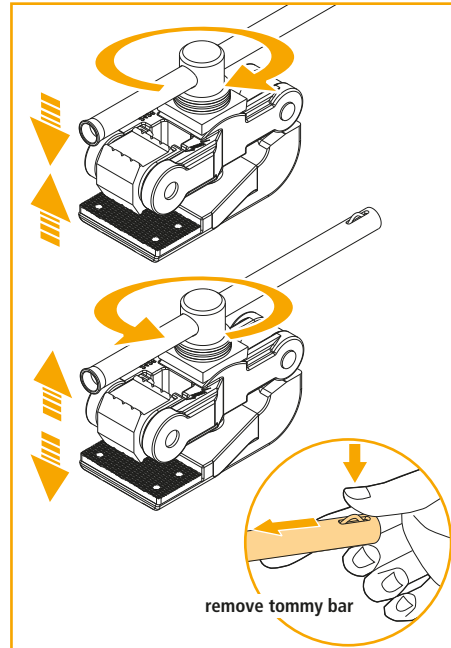


Fig. 3 Railway track connection clamp with tommy bar

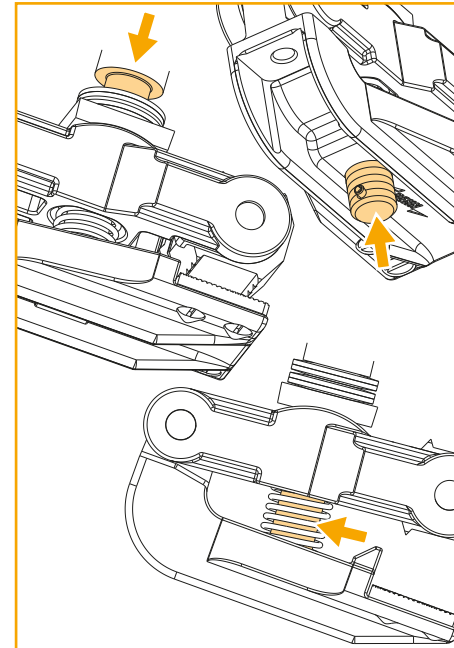


Fig. 4 Regrease of shaft

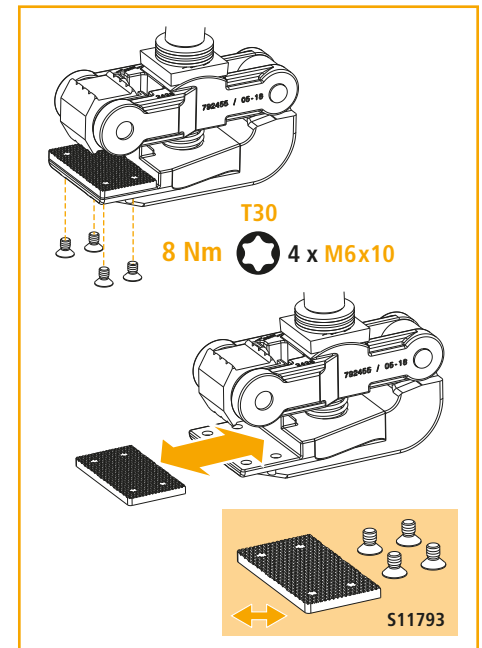


Fig. 5 Exchange of contact plate

Portable single-pole earthing and short-circuiting device made of aluminium (70 mm<sup>2</sup>) and copper (50 mm<sup>2</sup>) according to EN/IEC 61230 for railway applications

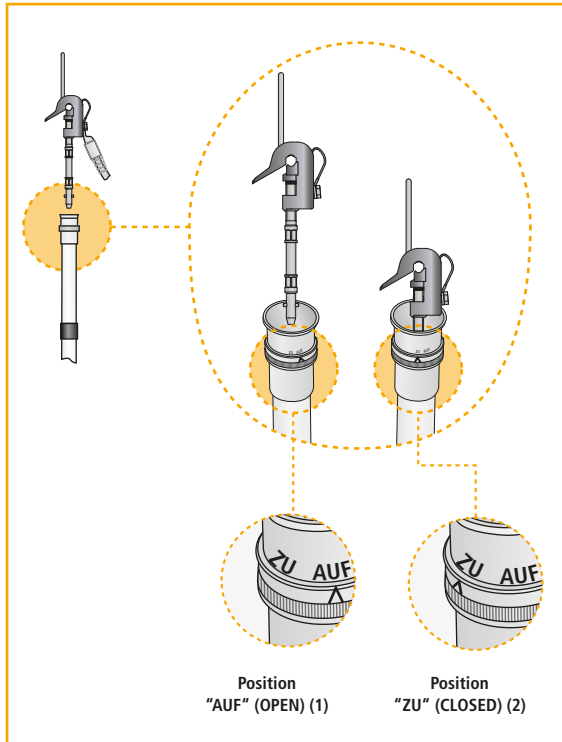
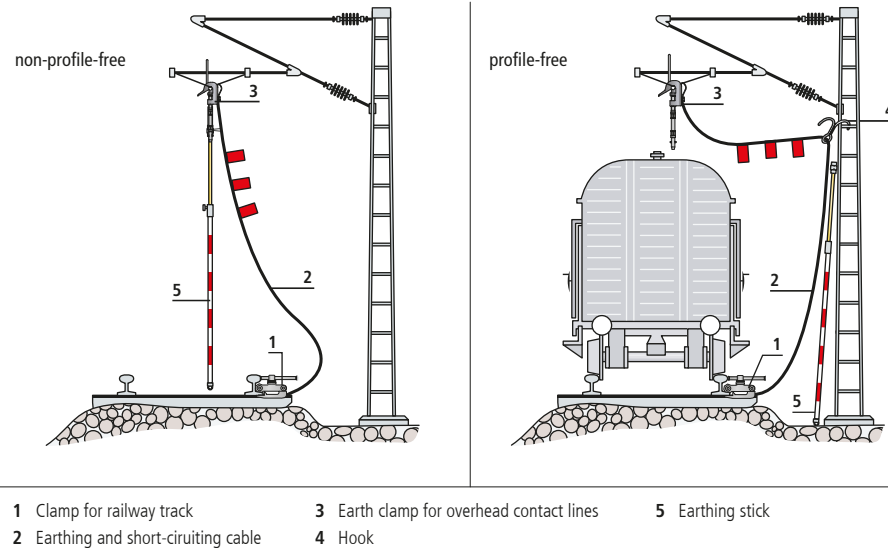


Fig. 6 Example of an aluminium cone coupling connected to energised parts

**Sample application:**

Earthing and short-circuiting device connected to completely disconnected systems and grids.

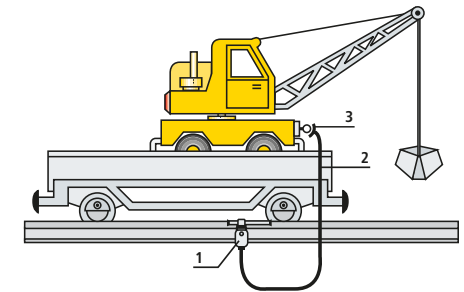
The insulating element of the earthing stick (500 mm between the black ring or hand guard and the operating head) only provides sufficient protection against residual voltages which may also occur in case of disconnected installations if the earthing and short-circuiting device is first connected to the earth-termination system and the stick is guided in such a way that the insulating element provides a safety distance between the user's body and the parts of the installation carrying residual voltage.



**Sample application:**

Earthing device connected to conductive parts

The earthing device must be first connected to the earth-termination system (e.g. rail) after verifying that the installation is dead according to the five safety rules. After that, the clamp with handle (plastic) is attached.



- 1 Clamp for railway tracks
- 2 Earthing and short-circuiting cable
- 3 Universal clamp with plastic handle

Fig. 7 Example of an earthing and short-circuiting connected to de-energised parts

**Description of the cable printing:**

The printing describes the current carrying capability of the short-circuiting cable depending on the rated time and the dynamic value stating the peak factor. The symbol defines the connection for which the earthing and short-circuiting device is tested and dimensioned according to the indicated values. The Part No. allows to clearly identify the earthing and short-circuiting device!

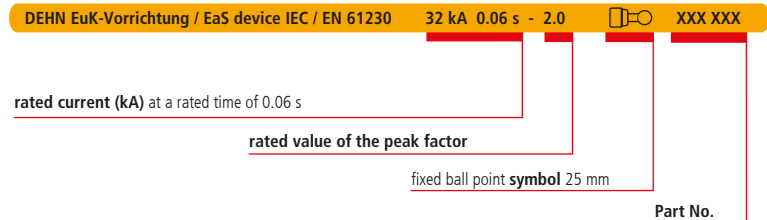


Fig. 8 Description of the cable printing

Cable material	Conductor cross-section	Max. short-circuit current $I_k$ at a rated time of 0,06 s
Aluminium	70 mm <sup>2</sup>	32 kA
Copper	50 mm <sup>2</sup>	32 kA* 34 kA

\* applies to devices with railway track connection clamp on profile 60E2 (UIC60)

Tab. 1 Max. short-circuit current  $I_k$

Shaft drive by	Minimum tightening torques for the clamps of the device
Earthing screw	25 Nm
Universal clamp e.g. with handle (plastic)	20 Nm*
Clamp for railway tracks	100 Nm

\* To increase the tightening torque, the shafts with wing screw or plastic handle have two milled surfaces to accept a standard wrench (wrench size 12).

Tab. 2 Minimum tightening torques for clamps

