

**Berührungsloser Hochspannungsanzeiger HSA 194 110 420 SN7737** Art.-Nr. 767 539 für Wechselspannung 110 ... 420 kV / 50 Hz

Der Hochspannungsanzeiger / Abstandsspannungsprüfer darf nur von einer Elektrofachkraft oder elektrotechnisch unterwiesenen Person benützt werden

– sonst besteht Lebensgefahr! –

**Alle Sicherheitshinweise in dieser Gebrauchsanleitung sind sorgfältig zu lesen und zu beachten.**

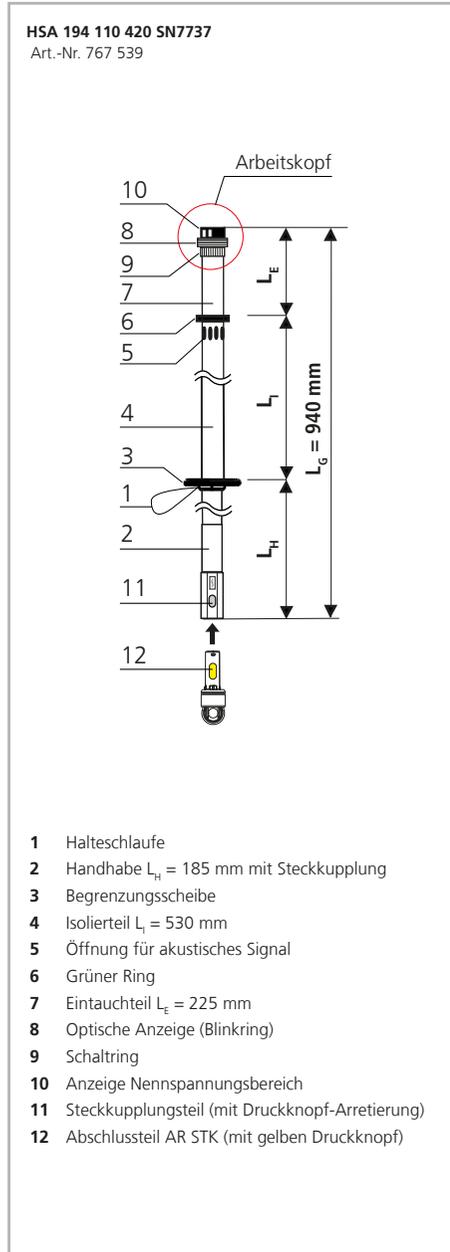
Die nachfolgenden Hinweise dienen der richtigen Handhabung und dem persönlichen Schutz des Benutzers vor den Gefahren des elektrischen Stromes.

**1. Allgemeine Anwendungsbestimmungen**

- 1.1 Der Hochspannungsanzeiger HSA 194 110 420 SN7737 ist grundsätzlich für das Feststellen der Spannungsfreiheit an Freileitungen im Nennspannungsbereich 110 – 420 kV und die angegebene Nennfrequenz bestimmt.
- 1.2 Der Hochspannungsanzeiger darf nur an geerdete Schutzarmaturen, nicht an Leiter oder leiterseitige Schutzarmaturen gelegt werden (siehe Punkt 5.6).
- 1.3 Die Spannungsfreiheit muss in jedem Falle an der Arbeitsstelle allpolig festgestellt werden.
- 1.4 Der Hochspannungsanzeiger ist vor und nach dem Benutzen auf einwandfreie Funktion zu prüfen.
- 1.5 Der Hochspannungsanzeiger HSA 194 110 420 SN7737 darf beim Benutzen nur an der Handhabe gefasst und von einem sicheren Standort aus so gehandhabt werden, dass der Benutzer im notwendigen Sicherheitsabstand von allen Anlagenteilen bleibt, die unter Spannung stehen (siehe **Bild 6**). Für die jeweils auf Spannungsfreiheit zu prüfenden Anlagenteile gelten die Maßgaben dieser Gebrauchsanleitung.
- 1.6 In besonderen Fällen besteht die Möglichkeit, dass der Hochspannungsanzeiger den Spannungszustand des zu prüfenden Leiterseiles nicht richtig erfasst oder anzeigt. Solche Fälle können z. B. sein:
  - ☞ ungünstige Systemanordnung (z. B. influenzierte Spannung eines in der Nähe im Betrieb befindlichen Systems wie es z.B. bei Mehrfachsystemen am Masten oder der Traverse vorkommen kann).
  - ☞ ungünstige Schutzarmaturen (z.B. wenn auf Grund der vorliegenden Schutzarmatur der grüne Ring des Hochspannungsanzeigers mechanisch nicht oder nur unzureichend an die geerdete Schutzarmatur angelegt werden kann).
  - ☞ Isolation des Freileitungssystems ist für eine höhere Nennspannung ausgelegt (Abstand Hochspannungsanzeiger zum Leiterseil ist für eine richtige Anzeige in diesem Fall ggf. zu groß).

**2. Aufbau**

- 2.1 Der Aufbau des Hochspannungsanzeigers HSA 194 110 420 SN7737 ist in **Bild 1** dargestellt.
- 2.2 Der Hochspannungsanzeiger besteht aus einem robusten Rohraufbau, der den **Arbeitskopf** mit Bedienteil (Schaltring) und Anzeigeteil (optisch und



**Bild 1**

akustisch), aufnimmt.

Das **Eintauchteil** (7) ist der Teil des Anzeigergerätes zwischen dem grünen Ring und seinem, dem aktiven Teil (Leiterseil) zugewandten freien Ende. Es dient dem Abgriff des zwischen aktivem Teil und Erde bestehenden elektrischen Feldes (siehe Punkt 3). Der **grüne Ring** (6) ist eine deutlich sicht- und fühlbare Anlegemarke. Der grüne Ring zeigt dem Benutzer die Stelle, mit der der Hochspannungsanzeiger bei der Spannungsprüfung von der Traverse aus zur Erzielung eindeutiger Anzeige an die Anlegestelle (erdseitige Schutzarmatur) anzulegen ist. Gleichzeitig markiert er das Ende des Isolierteils in Richtung Arbeitskopf.

Das **Isolierteil** (4) ist der Teil der Betätigungsstange zwischen Begrenzungsscheibe und grünem Ring. Es ermöglicht dem Benutzer, das Anzeigergerät von einem sicheren Standort aus zu handhaben und schützt ihn vor Ableitströmen.

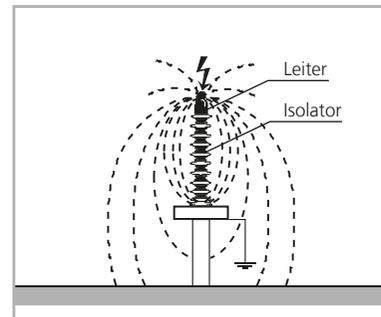
Die **Handhabe** (2) wird durch eine **Begrenzungsscheibe** (3) deutlich vom Isolierteil getrennt.

Eine **Halteschleufe** (1) verhindert bei bestimmungsgemäßem Gebrauch versehentliches Herabfallen des Hochspannungsanzeigers. Das Abschlussteil mit Ringöse ermöglicht ein Befestigen, z.B. am Haltegurt der Elektrofachkraft. Die Anzeige erfolgt optisch und akustisch durch superhelle LEDs und Piezo-Schallgeber ( $\geq 83 \text{ dB}$ ).

**3. Funktionsprinzip und Besonderheiten**

Das Funktionsprinzip des berührungslosen Hochspannungsanzeigers besteht in der Messung der Feldlinien des elektrischen Feldes, das sich zwischen einem spannungsführenden Anlagenteil und Erdpotential ausbildet (siehe **Bild 2**).

- 3.1 Wird der Arbeitskopf des Hochspannungsanzeigers in ein solches elektrisches Wechselfeld gebracht, so fließt über die Meßelektroden E1 und E2 ein Verschiebungsstrom (Kondensatorprinzip), der von der nachgeschalteten Elektronik ausgewertet und angezeigt (optisch u. akustisch) wird (siehe **Bild 3**).



**Bild 2** Darstellung elektrisches Feld

Übersteigt der Verschiebestrom den Schwellwert gibt der Hochspannungsanzeiger ein um den Faktor 10 erhöhtes intermittierendes optisches und akustisches Signal - Spannung vorhanden - ab.

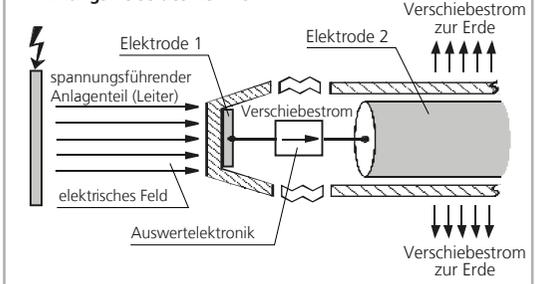
- 3.2 Zur Funktionskontrolle ist der Hochspannungsanzeiger mit einem internen Prüfgenerator ausgerüstet. Nach dem Einschalten signalisiert das Gerät durch Aufleuchten grüner LEDs den Batteriezustand (siehe **Tabelle 1**, Batterietest). Anschließend gibt das Gerät selbsttätig Testsignale als Einzelimpuls im Abstand von ca. 2 Sek. ab. Die Testsignale werden optisch (grüne LEDs) und akustisch ausgesendet.

**4. Besondere Hinweise für die Benutzung**

Der Arbeitskopf ist das Anzeigergerät, mit dem festgestellt werden kann, ob Anlagenteile unter Betriebsspannung stehen. Der Spannungszustand des zu prüfenden Leiters wird optisch und akustisch angezeigt.

- 4.1 Der Hochspannungsanzeiger ist für den Einsatz an Freileitungen ausgelegt.
- 4.2 Der Hochspannungsanzeiger ist von einer **speziell geschulten** Elektrofachkraft oder elektrotechnisch unterwiesenen Person auch für den Einsatz von Gittermast-Eckstielen aus geeignet.
- 4.3 Die unternehmensspezifischen Regeln zum Besteigen von Masten sind grundsätzlich dabei zu beachten.
- 4.4 Optische und akustische Anzeige (siehe **Tabelle 1**).
- 4.5 Der Hochspannungsanzeiger ist "**auch bei Niederschlägen verwendbar**".
- 4.6 Das Gerät ist im Temperaturbereich von  $-25^\circ\text{C}$  bis  $+55^\circ\text{C}$  einsetzbar. Die Lagertemperatur des Gerätes darf im Temperaturbereich von  $-40^\circ\text{C}$  bis  $+60^\circ\text{C}$  liegen.
- 4.7 Die Gebrauchslage kann beliebig gewählt werden.

**Wirkungsweise des HSA 194**



**Bild 3** Funktionsprinzip



## 5. Bedienung

- 5.1 Der Hochspannungsanzeiger hat am Arbeitskopf einen gelben gerändelten Schaltring, an dem durch Drehung das Gerät angeschaltet wird (siehe **Bild 5**).
- 5.2 Mit dem Einschalten des Gerätes wird über die Eigenprüfvorrichtung der Funktionstest aktiviert (siehe **Tabelle 1**).
- 5.3 Erscheint die Anzeige "Batterie erschöpft", ist ein neuer Batterieblock einzusetzen (siehe Punkt 6). Erscheint keine Anzeige, ist entweder die Batterie leer und muss getauscht werden (siehe Punkt 6) oder das Gerät selbst ist defekt.
- 5.4 Mit dem gelb gerändelten Schaltring erfolgt die Umschaltung zwischen der Schalterstellung „Aufstiegskontrolle“ und des Spannungsbereiches „110 ... 420 kV“.

## 5.5 Schalterstellung „Aufstiegskontrolle“

- 5.5.1 Bereits beim Aufstieg am Gittermasten kann vom Masteckstiel aus mit der Schalterstellung „Aufstiegskontrolle“ geprüft werden, ob bei Annäherung an das nächstliegende Leiterseil (bzw. Bündelleiter) dieses noch unter Spannung steht.
- 5.5.2 Bei dieser Prüfung wird der Hochspannungsanzeiger in Richtung des nächstliegenden Leiterseils herangeführt und in einem Schwenkkorridor von 0,5 m bewegt (siehe **Bild 4**).  
Steht der Leiter unter Spannung, so erhöht sich die intermittierende Anzeige/Meldung des optischen und akustischen Signals (Faktor 10).
- 5.5.3 **Der Mindestabstand A (min)** (entsprechend der Nennspannung nach **Tabelle 2**) zwischen dem Arbeitskopf des Hochspannungsanzeigers und dem Leiterseil muss beim Annähern zwingend eingehalten werden.
- 5.5.4 Der maximale Abstand A (max) – (sicheres Ansprechen des Hochspannungsanzeigers bei Annäherung) - muss in Abhängigkeit der Nennspannung durch Praxiserprobung kundenseitig ermittelt und in einer betrieblichen Anweisung dokumentiert werden.
- 5.5.5 Der Einsatz beim Aufstieg am Gittermasten ersetzt nicht das allpolige Prüfen auf Spannungsfreiheit von der Masttraverse aus.

## 5.6 Prüfen auf Spannungsfreiheit, Schalterstellung Spannungsbereich „110 ... 420 kV“

- 5.6.1 Zuerst muss das Gerät in die Schalterstellung Spannungsbereich „110 ... 420 kV“ umgeschaltet werden.
- 5.6.2 Zur Prüfung auf Spannungsfreiheit von der Masttraverse aus wird der Hochspannungsanzeiger mit seinem grünen Ring an die geerdete Schutzarmatur des Isolators gelegt, so dass der Arbeitskopf des Hochspannungsanzeigers, wie z. B. in **Bild 6** dargestellt, in Richtung des zu prüfenden, am anderen Isolatorende befestigten Leiterseils zeigt (Gerätelängsachse parallel zur Isolator-Längsachse). Steht der Leiter unter Spannung, so erhöht sich die intermittierende

Anzeige/Meldung des optischen und akustischen Signals (Faktor 10).

- 5.6.2 Zur Prüfung auf Spannungsfreiheit von der Traverse aus darf der Hochspannungsanzeiger nur mit seinem Eintauchteil (siehe **Bild 1**), d. h. bis zum grünen Ring, in den Schutzbereich des Isolators eingetaucht werden.
- 6. Batteriewechsel**
- 6.1 Lösen der axialen Senkschraube in der Kappe (**Bild 5**) und Abnehmen der Kappe.
- 6.2 Lockern der sichtbar gewordenen Zylinderschrauben auf der Beleuchtungsscheibe.
- 6.3 Anzeigegerät aus dem Rohr ziehen, bis das Batteriefach zugänglich ist.
- 6.4 Einsetzen einer 9-V-Blockbatterie (bitte Polung beachten)
- 6.5 Anzeigegerät in das Isolierrohr einsetzen.
- 6.6 gelockerte Zylinderschrauben anziehen.
- 6.7 Kappe aufsetzen.
- 6.8 Festziehen der axialen Senkschraube.
- 6.9 Werden die Batterien bei mehreren Spannungsprüfern gleichzeitig gewechselt, so dürfen Einzelteile von Prüfern nicht vertauscht werden!
- 6.10 Funktionskontrolle durchführen (siehe Punkt 5.2 und **Tabelle 1**).

## Zu verwendende Batterien:

9 V E-Blockbatterie (IEC 6LR61), auslaufsicher, z. B. Panasonic Extreme Power 6LR61  
Duracell Alkali-Mangan MN 1604  
Kodak XTRALIFE Alkali-Mangan K9V  
Kodak Ultralife Lithium Cell U9VL

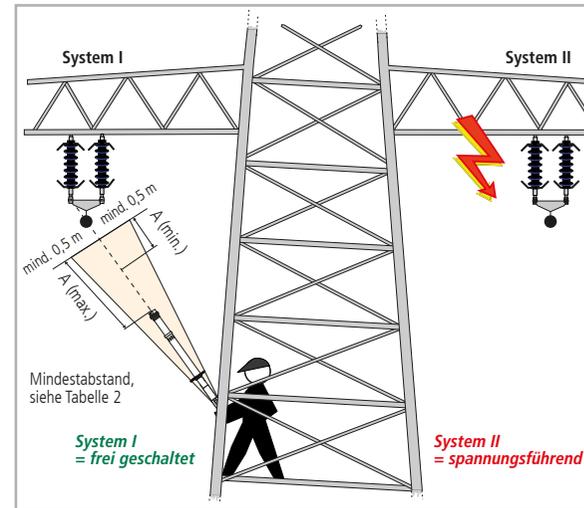
## 7. Wartung und Pflege

- Wartung und Pflege des Hochspannungsanzeigers beschränkt sich auf:
- ➔ Hochspannungsanzeiger in zugehöriger Aufbewahrungstasche (Art.-Nr. 767 531) aufbewahren und transportieren.
  - ➔ Sauberhalten des Isolierrohres.
  - ➔ Reparatur und Abgleich des Gerätes darf nur beim Hersteller erfolgen.

## 8. Wiederholungsprüfung

Die Prüffrist für den Hochspannungsanzeigers richtet sich nach seinen Einsatzbedingungen, z.B. Häufigkeit der Benutzung, Beanspruchung durch Umgebungsbedingungen und Transport. Nach DGUV Vorschrift 3 ist der Hochspannungsanzeiger mindestens alle 6 Jahre zu überprüfen.

9. Eingriffe in das Gerät, Veränderungen oder Umbau sind nicht zulässig.
10. Bei Geräteveränderung erlischt die Gewährleistung!
11. Diese Gebrauchsanleitung ist beim Hochspannungsanzeiger aufzubewahren.



**Bild 4** Anwendungsbeispiel: Gittermast-Eckstiel mit Schalterstellung „Aufstiegskontrolle“



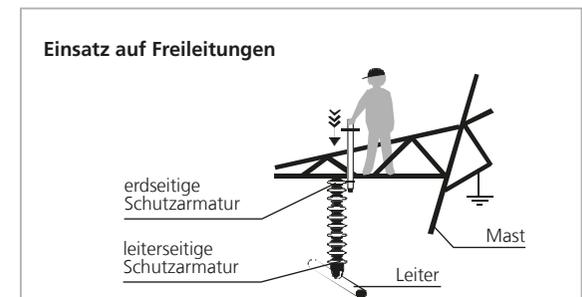
**Bild 5** Arbeitskopf mit Anzeigeteil

Einschalten		Prüfen		
Batterietest i. O.	erschöpft	Funktionstest (verzögert nach 5 sec.)	Betriebsbereitschaft und Zustand „Spannung nicht vorhanden“	Zustand „Spannung vorhanden“
Kurzsignal grün	Daueranzeige optisch rot und akustisch	Kurzsignal rot und akustisches Kurzsignal	Blinksignal grün und akustisches Signal (jeweils im 2-Sekunden-Takt)	Blinksignal rot und akustisches Signal (jeweils mit erhöhter Taktfrequenz)

**Tabelle 1** Funktionskontrolle

Nennspannung	Mindestabstand A (min.)
110 kV	2000 mm
220 kV	3000 mm
380 kV	4000 mm
420 kV	4400 mm

**Tabelle 2** Mindestabstand A (min.)



**Bild 6** Anwendungsbeispiel: Masttraverse mit Schalterstellung „110 ... 420 kV“

**HSA 194 110 420 SN7737 non-contact high-voltage indicator** (Part No. 767 539) for a.c. voltages from 110 to 420 kV / 50 Hz

The high-voltage indicator / distance voltage detector may only be used by electrically skilled or instructed persons  
- **Life hazard.**

**Carefully read and follow all safety notes stated in these instructions for use.**

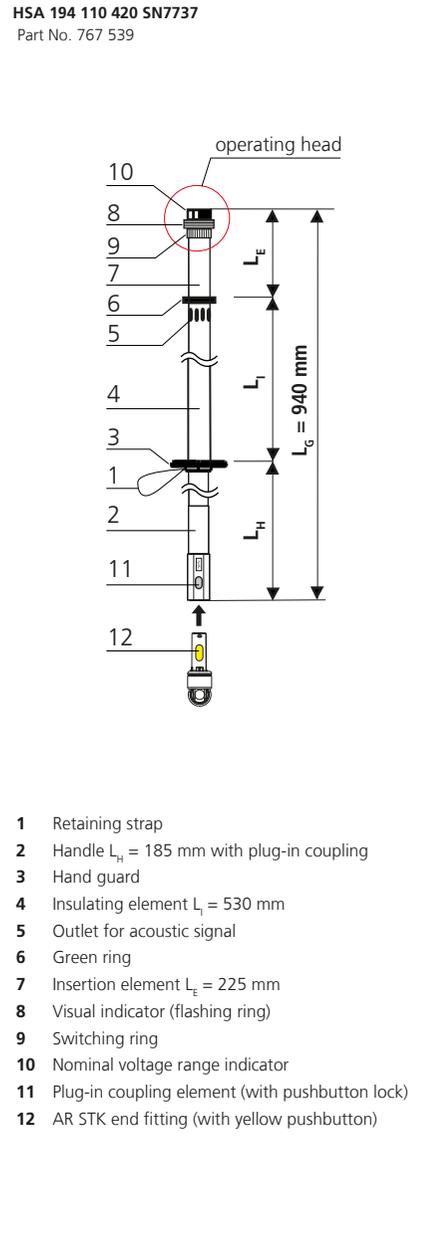
The notes below are supposed to ensure correct operation and protect the user against the dangers of electricity.

**1. General application notes**

- 1.1 The HSA 194 110 420 SN7737 high-voltage indicator is basically used for verifying in a nominal voltage range from 110 to 420 kV and for the given nominal frequency whether overhead lines are dead.
- 1.2 The high-voltage indicator may only contact earthed protective fittings, it must not contact conductors or line-side protective fittings (see 5.6).
- 1.3 At the work location, it must be verified on all poles that the overhead line is dead.
- 1.4 The high-voltage indicator must be checked for proper function before and after use.
- 1.5 Only contact the handle of the HSA 194 110 420 SN7737 high-voltage indicator and operate it from a safe location to ensure that the required safety distance is maintained from all live parts (see Fig. 6). The notes described in these instructions for use must be observed for the parts of the overhead line to be tested.
- 1.6 In special cases, the high-voltage indicator may not correctly detect or indicate the voltage of the overhead conductor to be tested. The following special cases may occur:
  - ☹ unfavourable system arrangement (e.g. influenced voltage of an adjoining system which is in operation e.g. in case of multiple systems at towers or the cross arm)
  - ☹ unfavourable protective fittings (e.g. if the existing protective fitting does not allow contact of the green ring of the high-voltage indicator with the earthed protective fitting or only allows insufficient contact)
  - ☹ insulation of the overhead line system is rated for a higher nominal voltage (in this case, the distance between the high-voltage indicator and the overhead conductor may be too large to ensure correct indication).

**2. Design**

- 2.1 **Fig. 1** shows the design of the HSA 194 110 420 SN7737 high-voltage indicator.
- 2.2 The high-voltage indicator consists of a robust tube which accepts the **operating head** including the operating element (switching ring) and the indicator (visual and acoustic). The **insertion element** (7) is the part of the indicator between the green ring and its free end facing the live element (overhead conductor) and allows to pick up the electrical field between the live

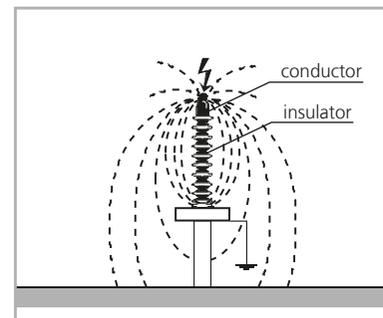


**Fig. 1**

part and earth (see 3.). The **green ring** (6) is a clearly visible and sensible mark and indicates the position (earth-side protective fitting) where the high-voltage indicator must be attached in order to ensure clear indication. At the same time, the green ring marks the end of the insulating element in the direction of the operating head. The **insulating element** (4) is the part of the operating stick between the hand guard and the green ring. It enables the user to handle the indicator from a safe location and protects him from discharge currents. A **hand guard** (3) clearly separates the **handle** (2) from the insulating element. When used for its intended purpose, the **retaining strap** (1) prevents that the high-voltage indicator is accidentally dropped or allows to fix the high-voltage indicator on the electrician's safety belt. Very bright LEDs and piezo sound generators ( $\geq 83$  dB) ensure visual and acoustic indication.

**3. Functional principle and special features**

- 3. The non-contact high-voltage indicator measures the field lines of the electrical field generated between a live part and the earth potential (see Fig. 2).
- 3.1 If the operating head of the high-voltage indicator is placed in such an alternating electrical field, a displacement current (capacitor principle), which is evaluated and (visually and acoustically) indicated by the downstream electronic system, flows via the measuring electrodes E1 and E2 (see Fig. 3). If the displacement current exceeds the threshold value, the high-voltage indicator emits an intermittent visual and acoustic signal – voltage present – increased by the factor 10.
- 3.2 In order to test the function of the high-voltage indicator, it features an integrated test generator. After switching on the high-voltage indicator, green LEDs indicate the battery state (see Table 1, battery test). After that, the device automatically emits test

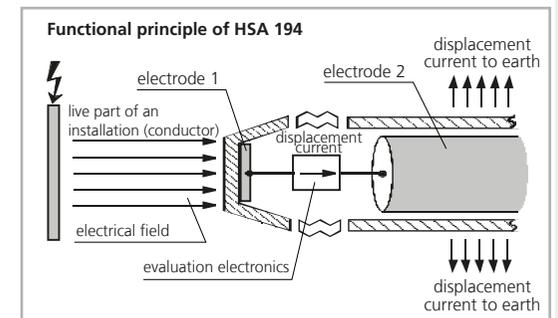


**Fig. 2: Illustration of an electrical field**

signals in the form of a single pulse at intervals of approx. 2 seconds. These test signals are emitted visually (green LEDs) and acoustically.

**4. Special instructions for use**

- The operating head is an indicator which allows to detect whether parts are energised. The voltage of the conductor to be tested is indicated visually and acoustically.
- 4.1 The high-voltage indicator is designed for overhead lines.
- 4.2 When used by a specifically trained electrician or electrically instructed person, the high-voltage indicator can also be used from the corner posts of lattice towers.
- 4.3 The company-specific rules for climbing towers must be observed.
- 4.4 Visual and acoustic indication (see Table 1).
- 4.5 The high-voltage detector can also be used **in wet weather conditions**.
- 4.6 The high-voltage indicator can be used from  $-25^{\circ}\text{C}$  to  $+55^{\circ}\text{C}$  and can be stored from  $-40^{\circ}\text{C}$  to  $+60^{\circ}\text{C}$ .
- 4.7 The position of use can be chosen as required.



**Fig. 3: Functional principle**



## 5. Operation

- 5.1 Turn the yellow knurled switching ring at the operating head to switch on the high-voltage indicator (see Fig. 5).
- 5.2 As soon as the device is switched on, the self-testing element activates the function test (see Table 1).
- 5.3 If "Battery low" appears, insert a new battery block (see 6.).  
If no indication appears, either the battery is empty (see 6.) and must be replaced or the device is faulty.
- 5.4 The yellow knurled switching ring allows to switch between the switch positions "climbing check" and "110 ... 420 kV".

### 5.5 Switch position "climbing check"

- 5.5.1 When climbing the lattice tower, the switch position "climbing check" allows to check from the corner post whether the next overhead conductor (or conductor bundle) is still energised when approaching it.
  - 5.5.2 During this check, the high-voltage indicator is moved closer towards the next overhead conductor and moved within 0.5 m (see Fig. 4).  
If the conductor is energised, the intermittent indication/alarm of the visual and acoustic signal is increased (by a factor of 10).
  - 5.5.3 The **minimum distance A (min)** (according to the nominal voltage in Table 2) between the operating head of the high-voltage indicator and the overhead conductor must be observed.
  - 5.5.4 The customer must determine the maximum distance A (max) (safe tripping of the high-voltage indicator when approaching the overhead conductor) depending on the nominal voltage and document it in the operating instructions.
  - 5.5.5 Using the high-voltage indicator when climbing lattice towers does not replace verifying absence of voltage from the cross arm.
- ### 5.6 Verifying that the overhead conductor is dead, switch position "110 ... 420 kV"
- 5.6.1 At first, switch the device to the switch position "110 ... 420 kV".
  - 5.6.2 To verify absence of voltage from the cross arm, place the green ring of the high-voltage indicator on the earthed protective fitting of the insulator so that the operating head of the high-voltage indicator (see Fig. 6) points towards the overhead conductor to be tested, which is attached to the other insulator end (longitudinal axis of the device in parallel to the longitudinal axis of the insulator).  
If the conductor is energised, the intermittent indication/alarm of the visual and acoustic signal is increased (by the factor 10).
  - 5.6.2 To verify absence of voltage from the cross arm, only insert the insertion element of the high-voltage indicator (up to the green ring) into the protected zone of the insulator (see Fig. 1).

## 6. Replacing the battery

- 6.1 Untighten the axial flat headed screw in the cap (Fig. 5) and remove the cap.
- 6.2 Untighten the now visible cheese head screws on the lighting plate.
- 6.3 Remove the indicator from the tube until the battery compartment is accessible.
- 6.4 Insert a 9V block battery (observe polarity).
- 6.5 Insert the indicator into the insulating tube.
- 6.6 Tighten the loose cheese head screws.
- 6.7 Attach the cap.
- 6.8 Tighten the axial flat headed screw.
- 6.9 If batteries of several high-voltage indicators are replaced at the same time, do not mix up the single parts of the indicators.
- 6.10 Perform a function test (see 5.2 and Table 1).

### Batteries to be used:

9 V block battery (IEC 6LR61), leakage-proof, e.g. Panasonic Extreme Power 6LR61  
Duracell Alkaline Manganese MN 1604  
Kodak XTRALIFE Alkaline Manganese K9V  
Kodak Ultralife Lithium Cell U9VL

## 7. Maintenance and care

Maintenance and care of the high-voltage indicator include:

- ➔ Storage and transport of high-voltage indicators in the associated storage bag (Part No. 767 531)
- ➔ Keeping the insulating tube clean
- ➔ Only the manufacturer is allowed to repair and adjust the device

## 8. Maintenance test

The test intervals for the high-voltage indicator depend on its operating conditions, e.g. frequency of use, environmental conditions and transport. However, according to German national regulations, the device should be tested at least every 6 years.

9. Tampering with, modifications of or adjustments to the device are impermissible!

10. Modification of the device will void warranty!

11. Please retain these instructions for use for future reference!

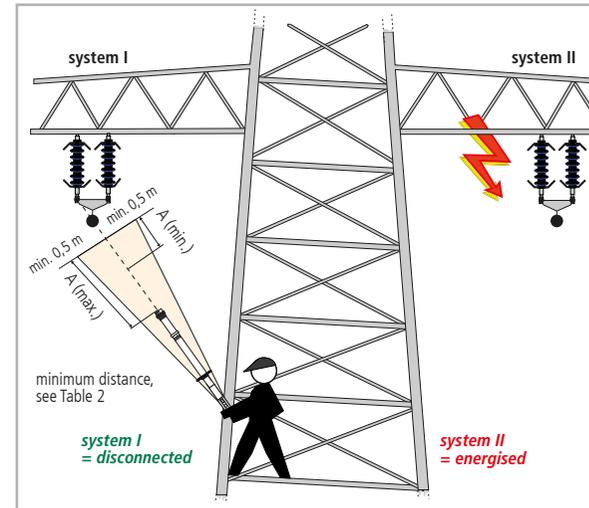


Fig. 4: Example: Corner post of a lattice tower with switch position "climbing check"

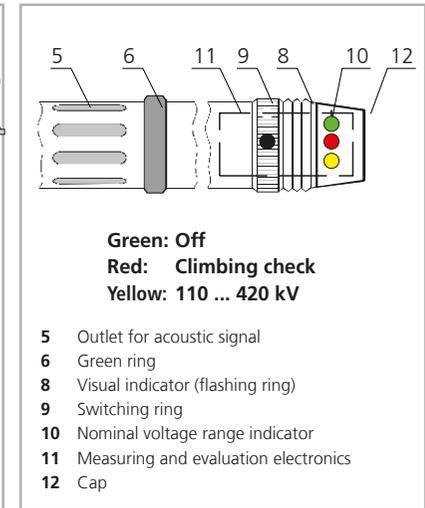


Fig. 5: Operating head with indicator

Switching on		Testing		
Battery test	Function test (after 5 sec.)	Ready for operation and "No voltage present"	"Voltage present"	
OK	Low			
Short green signal	Permanent visual (red light) and acoustic indication	Short red signal and short acoustic signal	Green flashing signal and acoustic signal (at two-second intervals)	Red flashing signal and acoustic signal (both with increased frequency)

Table 1 Function test

Nominal voltage	Minimum distance A (min.)
110 kV	2000 mm
220 kV	3000 mm
380 kV	4000 mm
420 kV	4400 mm

Table 2 Minimum distance A (min.)

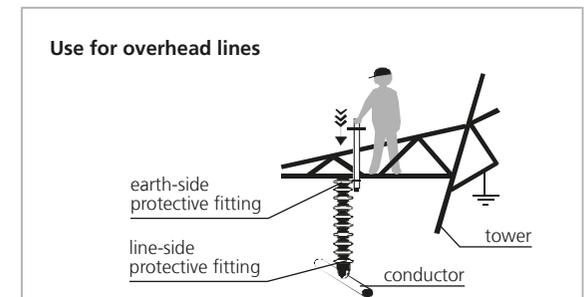


Fig. 6: Example: Cross arm, switch position "110 ... 420 kV"