

Blitzschutz

Prüfanleitung

HVI check

Isolationsprüfung an hochspannungsfesten, isolierten Ableitungen

Inhaltsverzeichnis

1.	Anwendung, Isolationsmessung	3
2.	Sicherheitshinweise	3
3.	HVI Blitzschutzanlage	4
4.	Vorbereitende Maßnahmen zur Isolationsprüfung/-messung	5
5.	Durchführung der Isolationsmessung	6
5.1	Displayanzeige bei positivem Messergebnis im HVI System	6
5.2	Displayanzeige bei Fehlern im HVI System.....	7
5.3	Fehleranalyse.....	7
6.	Prüfprotokoll	7



IEC 60417-6182:
Installation,
electrotechnical expertise



IEC 60417-6183:
Installation,
mechanical expertise

1. Anwendung, Isolationsprüfung

Die Isolationsmessung dient zur Überprüfung der Leiterisolation um deren Sicherheit bzw. Fehlerfreiheit zu erkennen. Um mögliche mechanische oder elektrische Beschädigungen an hochspannungsfesten, isolierten Ableitungen feststellen zu können, wird eine Isolationsprüfung/-messung am HVI Blitzschutzsystem durchgeführt. Die Prüfung erfolgt an intakten Systemen zerstörungsfrei und ohne Montageaufwand (Siehe Bild 1, Seite 4 u. Bild 2, Seite 5).

2. Sicherheitshinweise

Die Isolationsprüfung „**Prüfarbeiten**“ dürfen nur durch ein qualifiziertes, geschultes Fachpersonal (Elektrofachkraft / Blitzschutzfachkraft) durchgeführt werden!

Generell kann die Isolationsprüfung/-messung mit einem handelsüblichen Isolationsmessgerät bis 15kV Prüfspannung durchgeführt werden! Seitens DEHN, wird jedoch das Isolationsmessgerät **Megger MIT1525** empfohlen! Entsprechend sind die Prüfverfahren und Prüfanweisungen aus der Bedienungsanleitung des jeweiligen Isolationsmessgerätes zu *beachten!*

Das zu prüfende Blitzschutzsystem muss mit isolierten Anschlusselementen durchgängig montiert sein!

Die Isolationsprüfung wird im Anschluss an die Sichtprüfung durchgeführt, unter anderem sind die isolierten Anschlusselemente und die HVI Leitungen auf einen ordnungsgemäßen Zustand zu kontrollieren. Sollten Beschädigungen oder sonstige Mängel festgestellt werden, darf die Isolationsmessung nicht durchgeführt werden.

Das Hinzufügen von fabrikat- oder typfremden Komponenten ist unzulässig und führt zum Erlöschen des Gewährleistungsanspruches. Bei erkennbaren bzw. herannahenden Gewittertätigkeiten sind die Prüfarbeiten aus Sicherheitsgründen zu unterbrechen. Ferner dürfen die Prüfarbeiten bei feuchter Witterung, Nebel oder Regen nicht durchgeführt werden! Bei den Prüfarbeiten muss eine persönliche Schutzausrüstung getragen werden!

Die Isolationsprüfung/-messung darf *nicht* in explosionsgefährdeten Atmosphären durchgeführt werden. Grundlegend ist vor jeder Prüfung in explosionsgefährdeten Anlagen Rücksprache zu halten. Eine Absprache hat vor der Prüfung mit dem Anlagenbetreiber statt zu finden. Eine Freigabe muss erteilt sein.

Vor Beginn der Isolationsprüfung/-messung am System (Blitzschutzanlage usw.) müssen die wichtigsten Sicherheitsvorkehrungen getroffen und umgesetzt werden, dazu zählen.:

- **Beachtung der 5 Sicherheitsregeln** sowie
- **die Beachtung der sicherheitstechnischen Abschränkung** an den zu prüfenden Systemen

5 Sicherheitsregeln

vor Beginn der Arbeiten:

- Freischalten
- Gegen Wiedereinschalten sichern
- Spannungsfreiheit feststellen
- Erden und kurzschließen
- Benachbarte unter Spannung stehende Teile abdecken und abschränken





3. HVI Blitzschutzanlagen

Generell kann die Isolationsprüfung an komplexen, umfangreichen HVI Blitzschutzanlagen (Gebäudestrukturen usw.) durchgeführt werden. Entsprechend können auch bestimmte Teilabschnitte separiert von der HVI Blitzschutzanlage gemessen und geprüft werden.

Hinweis:

Das isolierte Blitzschutzsystem ist durch öffnen der Trennstellenklemmen von der Erdungsanlage zu trennen (siehe exemplarisch Bild 1).

Besonders ist dabei zu beachten, dass bei der Isolationsmessung nur an den von **DEHN** zugelassenen Komponenten geprüft und gemessen werden darf, wie HVI Leitungen und isolierten Anschlusselementen (siehe Bild 1).

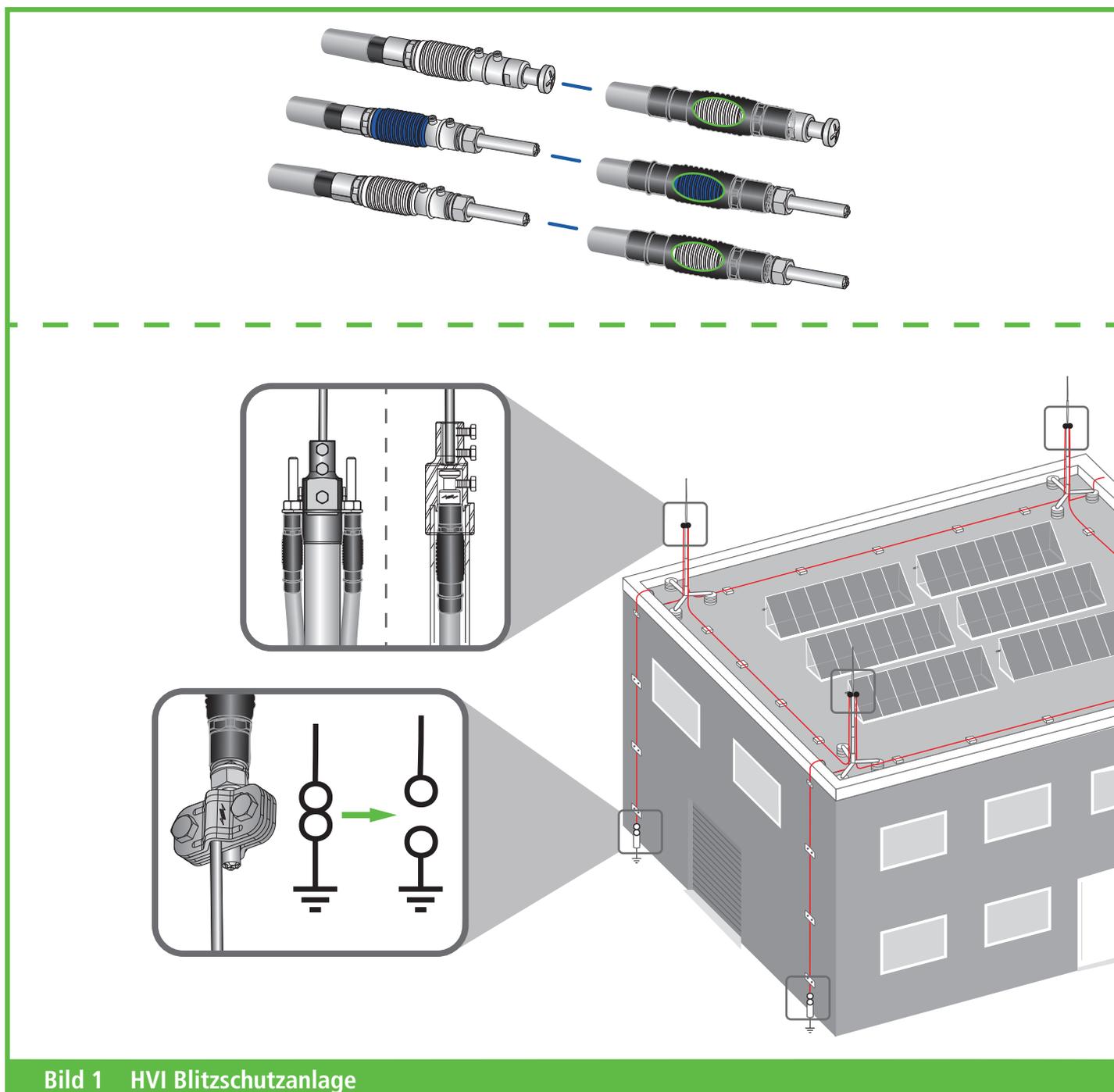


Bild 1 HVI Blitzschutzanlage

4. Vorbereitende Maßnahmen zur Isolationsprüfung/-messung

- ➔ Das HVI Blitzschutzsystem ist allseitig von der Erdungsanlage zu trennen.
- ➔ Bei Isolationsmessung(en) an/in vermaschten **HVI Systemen** ist es ausreichend, die Messung z.B. (mit dem Prüfgerät **Megger MIT1525**) an nur *einem* Leitungsende durchzuführen (siehe Bild 2, Messung-Prinzipschaltbild).
- ➔ Alle anderen Leitungsenden müssen abgeklemmt und mittels Isolierkappen (**ISOK L450 RE SET** Pos. 2, Seite 5) vor unbeabsichtigten Berührungen geschützt und isoliert werden, unter Beachtung der sicherheitstechnischen Kennzeichnung und Abschrankung (Abdeckung) am zu prüfenden System.
- ➔ Der graue Außenmantel von dem jeweiligen **HVI Systemen** muss direkt nach dem isolierten Anschlusselement in einem Abstand von „L“ > 50 cm abgesetzt sein, sodass der schwarze, halbleitende Mantel ca. 2 cm freigelegt ist!
- ➔ Bei der Montage bzw. beim Überstülpen der Isolierkappen Pos. 2 an dem offenen Leitungsende, müssen diese mittels der Arretierungsschraube(n) fest an den Leitungsenden angeschraubt werden (siehe Bild 2, Messung-Prinzip schaltbild).

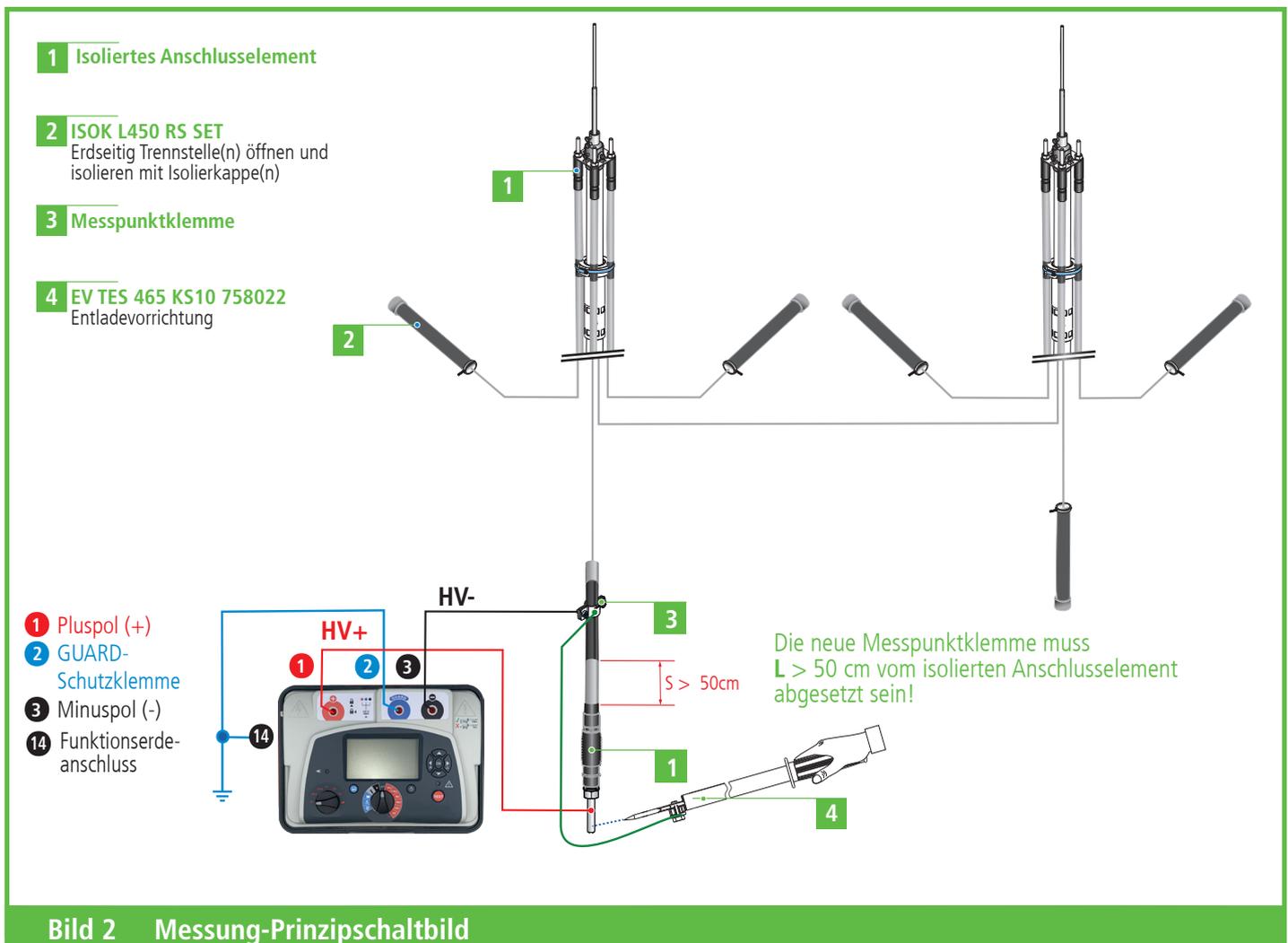


Bild 2 Messung-Prinzipschaltbild

5. Durchführung der Isolationsmessung

Die Messung (Isolationsmessung) wird nur an *einem* geeigneten Leitungsende durchgeführt.

- ➔ Sichtprüfung durchführen und Trennstellenklemmen öffnen
- ➔ Isolierkappen anbringen und ggf. berührbare Teile abschränken (Pos. 2, Seite 5)
- ➔ Am schwarzen, halbleitenden Mantel wird die Messpunkt-klemme montiert!
Alternativ kann auch ein bereits vorhandenes PA Anschlusselement verwendet werden. (Pos. 3, Seite 5)
- ➔ Das Entladeseil von der Entladevorrichtung wird an der Messpunkt-klemme angeschlossen (Pos. 4, Seite 5)
- ➔ Das Messgerät mit den Anschlussleitungen verbinden (Bild 2, Seite 5)
- ➔ Das Prüfgerät Megger ist auf 15 kV und Rampenfunktion einzustellen
- ➔ Prüfung durchführen
- ➔ Mit dem Entladestab die Leitung entladen
- ➔ Prüfergebnisse auswerten und dokumentieren
- ➔ Nach erfolgreicher Messung das HVI Blitzschutzsystem wieder herstellen

5.1 Displayanzeige bei positiver Messung HVI System



- ➔ Die Rampenspannung von 15 kV wurde erreicht
- ➔ Das Messgerät hat die Prüflleitung auf kleiner 30 V DC entladen
- ➔ Der Widerstandswert liegt bei 15 MOhm, ist aber nicht richtungsweisend kann von M bis GigaOhm liegen
- ➔ Folgerung: Leitung ist als in Ordnung zu bewerten

5.2 Displayanzeige bei Fehlern im HVI System



- ➔ Die Prüfzeit von 1 min 30 sek wurde nicht erreicht
- ➔ Die Prüfspannung wurde nicht erreicht, die 12,5 kV entsprechen nicht den zu erzielenden 15 kV
- ➔ die Anzeige **br.d** weist zusätzlich auf einen Überschlag hin
- ➔ Folgerung: Die Leitung / das System ist als nicht in Ordnung zu bewerten



- ➔ Im Rampenmodus mit der Zielspannung von 15 kV wird über einen längeren Zeitraum nur 400 V erreicht, es wird zwar ein Widerstandswert von 127 kΩ anzeigt. Die Endspannung wird nicht erreicht und zudem wird die maximale Stromhöhe des Messgerätes von 3 mA erreicht.
- ➔ Folgerung: Die 15 kV werden nicht erreicht, 3 mA fließen dauerhaft Leitung ist als defekt/Fehlerhaft zu bewerten

5.3 Fehleranalyse

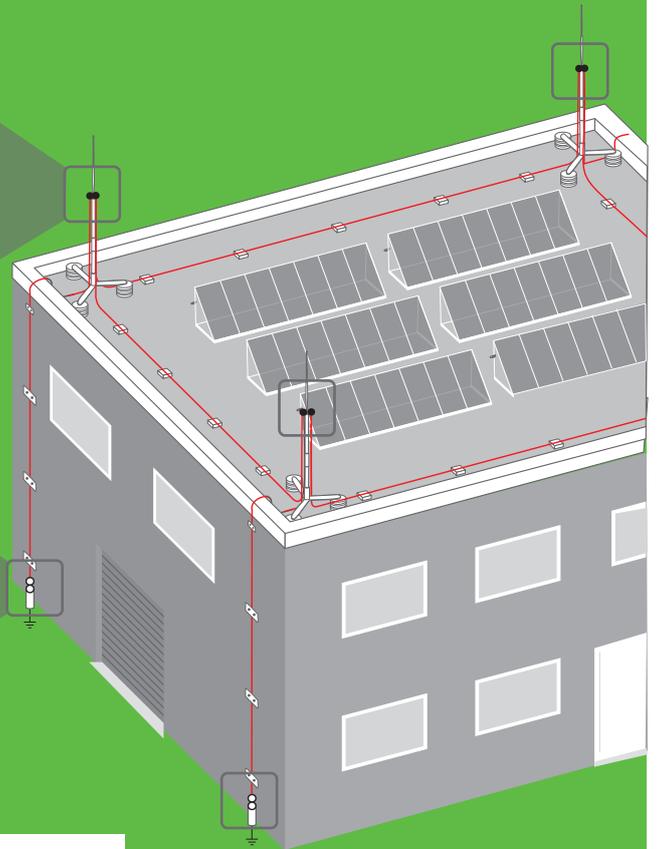
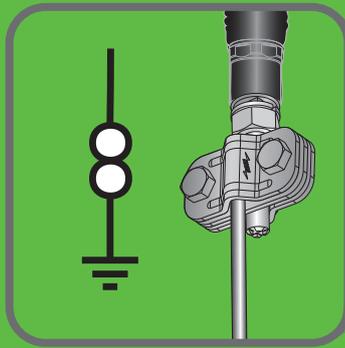
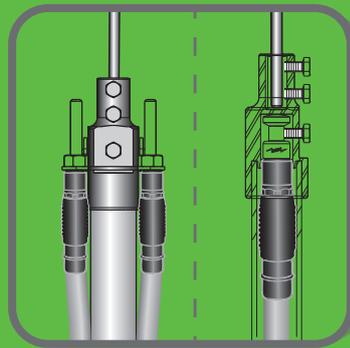
Wenn das Messgerät auf eine fehlerhafte HVI Leitung hindeutet, ist das HVI System systematisch aufzutrennen und Wiederholungsprüfungen durchzuführen bis der Fehler gefunden ist.

Fehler	HVI check - 1 kV	HVI check - 15 kV	Andere Messung
HVI Leitung durchtrennt	nicht detektierbar	detektierbar	Schleifenimpedanz- oder Durchgangsmessung
HVI Leitung mittig durchgeschraubt (Verbindung Innenleiter mit geerdeter Metallfassade)	detektierbar	detektierbar	---
HVI Leitung mittig durchgeschraubt (Verbindung Innenleiter mit dem halbleitfähigem Mantel)	detektierbar	detektierbar	---
HVI Leitung mit elektrischen Durchschlag nach Überlastung	kaum detektierbar	detektierbar	---
in Ex-Zone 1 und 21	ohne Ex-Atmosphäre	ohne Ex-Atmosphäre	
HVI Leitung mit Bohrung	nicht detektierbar	detektierbar	---
in Ex-Zone 1 und 21	ohne Ex-Atmosphäre	ohne Ex-Atmosphäre	
Vollständige Durchtrennung des halbleitfähigen Mantels der HVI Leitung	---	---	Widerstandsmessung

6. Prüfprotokoll

Weitere Informationen zum HVI System, siehe QR-Code





Lightning Protection

Test Instruction

HVI check

Dielectric withstand test on high-voltage-resistant, insulated down conductors

Contents

1.	Application, dielectric withstand test	3
2.	Safety instructions.....	3
3.	HVI lightning protection systems	4
4.	Preparatory measures for the dielectric withstand test / insulation measurement.....	5
5.	Performing the insulation measurement	6
5.1	Display with a positive measurement result in the HVI system	6
5.2	Display in the case of defects in the HVI system	7
5.3	Fault analysis.....	7



IEC 60417-6182:
Installation,
electrotechnical expertise



IEC 60417-6183:
Installation,
mechanical expertise

1. Application, dielectric withstand test

Insulation measurements are conducted to check the insulation of conductors and ensure they are safe and free of defects. In order to detect possible mechanical or electrical damage to high-voltage-resistant, insulated down conductors, a dielectric withstand test / insulation measurement is performed on the HVI lightning protection system. The test is carried out on intact systems in a non-destructive manner and without installation work (see Fig. 1, page 4 and Fig. 2, page 5).

2. Safety instructions

The testing work of the dielectric withstand test must only be performed by trained and qualified specialist personnel (electrically skilled persons / lightning protection specialists)!

Generally speaking, the dielectric withstand test / insulation measurement can be conducted using a commercially available insulation measuring device of up to 15 kV test voltage. However, DEHN recommends using the **Megger MIT1525** insulation measurement device.

The test procedures and test instructions in the operating instructions for the respective insulation measurement device must be observed accordingly.

The lightning protection system to be tested must be installed with insulated connection elements throughout.

The dielectric withstand test is conducted after a visual inspection. Among other things, you must check the insulated connection elements and the HVI Conductors are in the correct condition. If damage or other defects are identified, the insulation measurement must not be performed.

The addition of components of a different make or type is impermissible and invalidates the warranty. In the event of discernible or impending thunderstorm activity, all testing work must be interrupted for safety reasons. Furthermore, the testing work must not be carried out in damp weather, fog or rain!

Personal protective equipment must be worn during testing work!

The dielectric withstand test / insulation measurement must not be carried out in potentially explosive atmospheres.

Consultation is essential before every inspection in potentially explosive systems. An agreement must be reached with the system operator prior to the test. Approval must be granted.

Before starting the dielectric withstand test / insulation measurement on the system (lightning protection system, etc.), the most important safety precautions must be taken and implemented, including:

- **Following the 5 safety rules** and
- **ensuring that appropriate safe-guarding devices** are used on the systems to be tested

5 safety rules

before starting work:

- Disconnect completely
- Secure against reconnection
- Verify that the installation is dead
- Carry out earthing and short-circuiting
- Cover and enclose adjacent live parts



3. HVI lightning protection systems

In general, the dielectric withstand test can be carried out on complex, extensive HVI lightning protection systems (building structures, etc.). Accordingly, certain subsections can also be measured and tested separately from the HVI lightning protection system.

Note:

The insulated lightning protection system must be disconnected from the earthing system by opening the test joint terminals (see Figure 1 as an example).

It is particularly important to note that only components approved by **DEHN**, such as HVI Conductors and insulated connection elements, may be tested and measured during insulation measurement (see Figure 1).

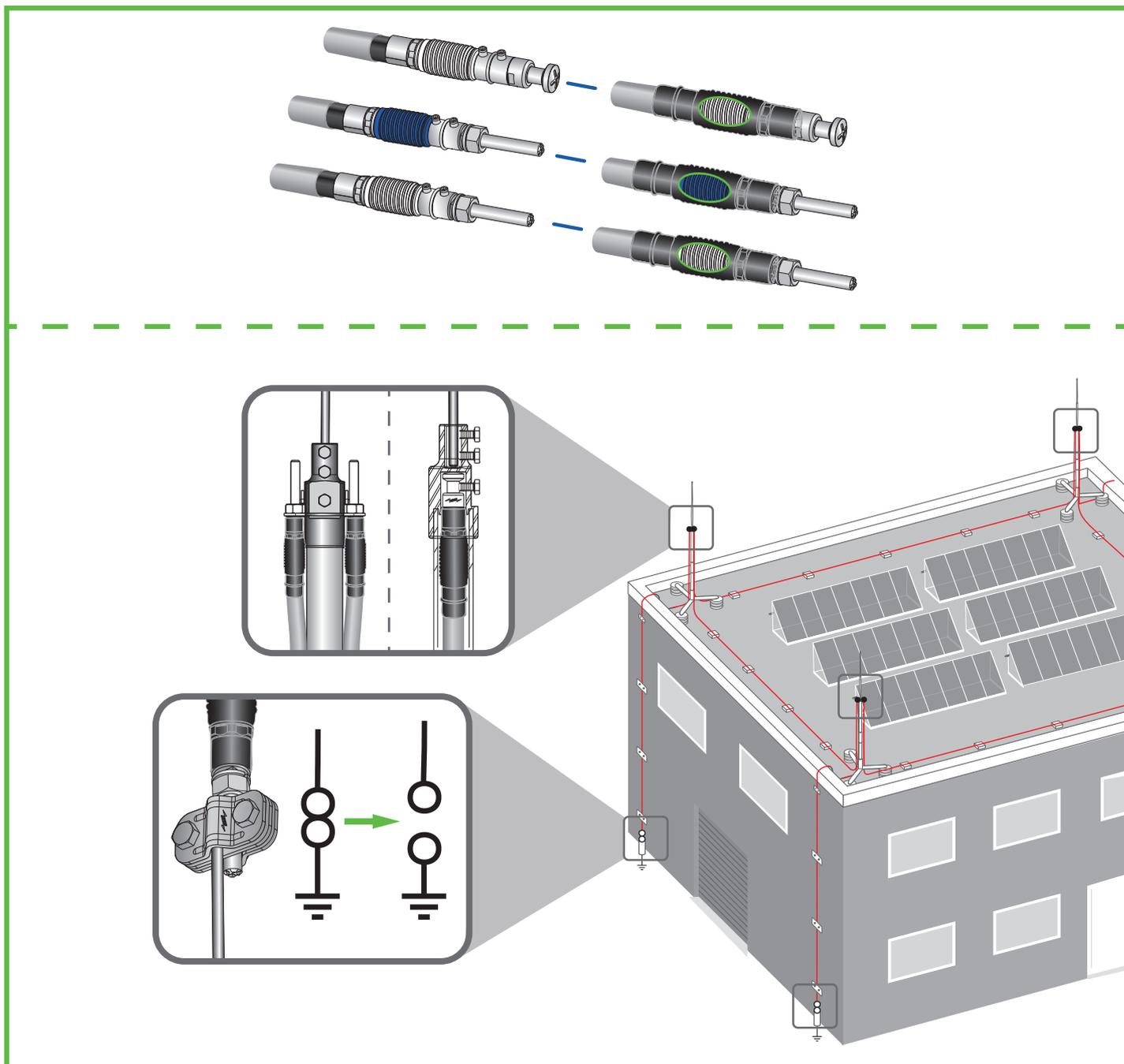


Figure 1 HVI lightning protection system

4. Preparatory measures for the dielectric withstand test / insulation measurement

- ➔ The HVI lightning protection system must be disconnected from the earthing system on all sides.
- ➔ For insulation measurement(s) on/in intermeshed **HVI systems**, it is sufficient, for example, to carry out the measurement (with the **Megger MIT1525** test device) at only one conductor end (see Figure 2, basic measurement circuit diagram).
- ➔ All other conductor ends must be disconnected and protected from accidental contact and insulated using insulating caps (**ISOK L450 RE SET** item 2, page 5), taking into account the safety labelling and enclosure (cover) on the system to be tested.
- ➔ The grey outer sheath of the respective **HVI systems** must be placed directly after the insulated connection element at a distance of „L“ > 50 cm, so that the black, semi-conductive sheath is exposed by approx. 2 cm.
- ➔ When installing or fitting the insulating caps (item 2) over the open conductor end, they must be screwed tightly to the conductor ends using the locking screw(s) (see Fig. 2, basic measurement circuit diagram).

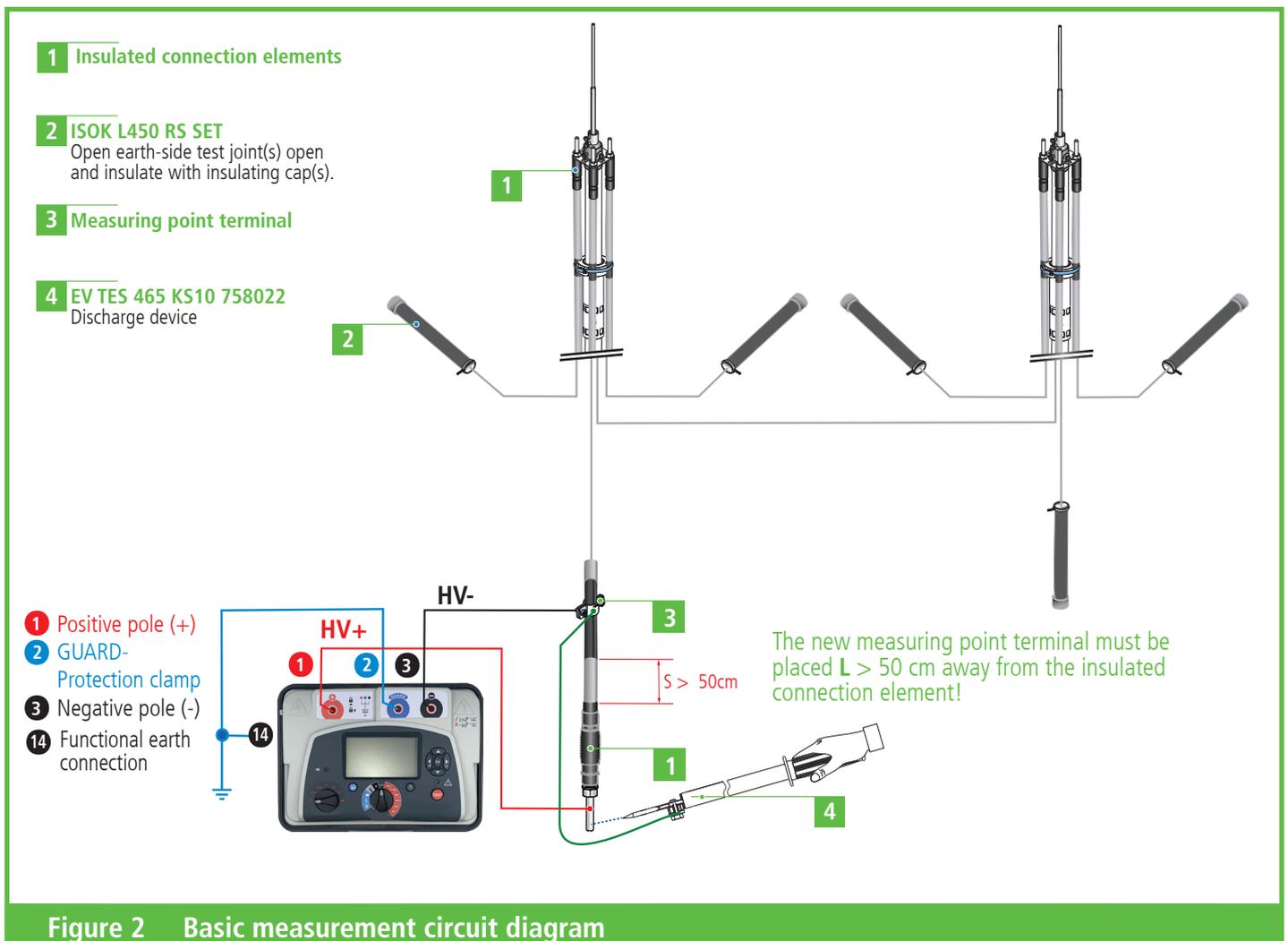


Figure 2 Basic measurement circuit diagram

5. Performing the insulation measurement

The measurement (insulation measurement) is only performed on a suitable conductor end.

- Perform a visual inspection and open the test joint terminals.
- Attach the insulating caps and, if necessary, seal off (enclose) the accessible parts (item 2, page 5).
- The measuring point terminal is installed on the black, semi-conducting sheath.
Alternatively, any EB connection element you have available can be used. (Item 3, page 5)
- The discharge cable from the discharge device is connected to the measuring point terminal (item 4, page 5).
- Connect the measuring device with the connecting cables (Fig. 2, page 5).
- The Megger test device must be set to 15 kV and ramp function.
- Perform the test.
- Discharge the conductor with the discharge bar.
- Evaluate and document the test results.
- Restore the HVI lightning protection system after completing the measurement.

5.1 Display with a positive measurement result in the HVI system



- The ramp voltage of 15 kV has been reached.
- The measuring device has discharged the test lead to less than 30 V DC.
- The resistance value is 15 MOhm, but is not indicative and can range from M to GigaOhm.
- Conclusion: conductor is to be rated as OK.

5.2 Display in the case of defects in the HVI system



- The testing time of 1 minute 30 seconds was not reached.
- The test voltage was not reached. The 12.5 kV do not match the 15 kV to be achieved.
- **br.d** on the display also indicates a flashover.
- Conclusion: the conductor/system is to be rated as not OK.



- ➔ In ramp mode with the target voltage of 15 kV, only 400 V is reached over a longer period of time and a resistance value of 127 kΩ is displayed. Neither the final voltage nor, as in this case, the maximum current level of the measuring device of 3 mA is reached.
- ➔ Conclusion: the 15 kV are not reached, 3 mA flow continuously. The conductor is to be rated as defective/faulty.

5.3 Fault analysis

If the measuring device indicates a faulty HVI Conductor, the HVI system must be systematically disconnected and maintenance tests carried out until the fault is found.

Error	HVI check – 1 kV	HVI check – 15 kV	Other measurement
HVI Conductor severed	Undetectable	Detectable	Loop impedance test or continuity test
HVI Conductor screwed through the centre (connection of inner conductor with earthed metal façade)	Detectable	Detectable	---
HVI Conductor screwed through the centre (connection of inner conductor with the semiconductive sheath)	Detectable	Detectable	---
HVI Conductor with electrical breakdown after overload	Barely detectable	Detectable	---
In Ex zones 1 and 21	Without explosive atmosphere	Without explosive atmosphere	
HVI Conductor with hole	Undetectable	Detectable	---
In Ex zones 1 and 21	Without explosive atmosphere	Without explosive atmosphere	
Complete severing of the semiconductive sheath of the HVI Conductor	---	---	Resistance test

