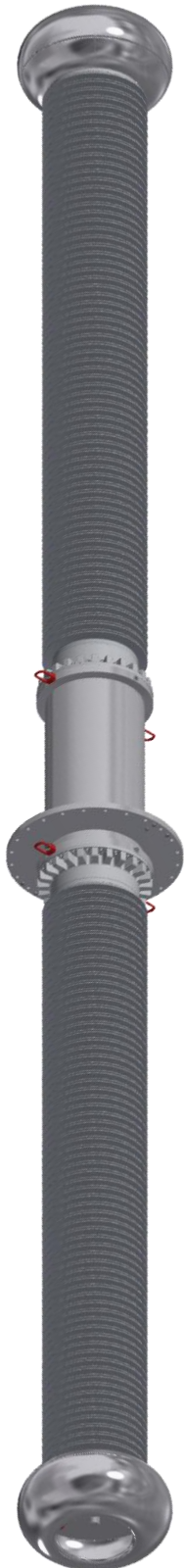


Montage-, Betriebs- und Wartungsanleitung



Gleichspannungs- Wanddurchführungen

Baureihe

GSEWt

Inhaltsverzeichnis

1	Hinweise zur Dokumentation	5
1.1	Wie der Text im Dokument dargestellt wird	5
1.1.1	Beschreibungen	5
1.1.2	Anweisungen	5
1.1.3	Querverweise	5
1.1.4	Listen	5
1.1.5	Mitgeltende Unterlagen	5
1.2	Aufbewahrung der Unterlagen	5
1.3	Gültigkeit der Anleitung	6
1.4	Zielgruppen	6
2	Sicherheit	7
2.1	Klassifizierung der handlungsbezogenen Warnhinweise	7
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	7
2.3	Allgemeine Sicherheitshinweise	8
2.3.1	Lebensgefahr durch Stromschlag	8
2.3.2	Quetsch- und Stoßgefahr durch schwebende Lasten	8
2.4	Pflichten des Integrators/Betreibers	9
2.4.1	Verhalten bei Brand	9
2.4.2	Verhalten bei Unfällen	9
2.5	Qualifikation des Personals	10
2.6	Persönliche Schutzausrüstung	10
3	Aufbau	12
3.1	Allgemeiner Aufbau	12
3.2	Design	13
4	Technische Daten	14
4.1	Allgemeine Betriebsbedingungen	14
4.2	Mechanische Belastungen	14
5	Montage	15
5.1	Anlieferzustand	15
5.2	Durchführung vorbereiten	16
5.2.1	Lieferumfang prüfen	17
5.2.2	Zustand der Durchführung prüfen	17



5.2.3	Durchführung anschlagen	18
5.2.4	Durchführung ablegen.....	20
5.3	Durchführung in die Wand montieren	20
5.3.1	Durchführung für Montage anschlagen	20
5.3.2	Durchführung in der Wand montieren.....	21
5.3.3	Durchführung in der Wand verschrauben	21
5.3.4	Durchführungsflansch erden	21
5.3.5	Montage der Abschirmungen und Anschlüsse	21
5.3.6	Ringschrauben (Hebeösen) lösen	22
5.4	Durchführung in den Boden montieren (senkrecht)	22
5.4.1	Anheben um die Durchführung in eine vertikale Position zu bringen	22
5.4.2	Durchführung im Boden montieren.....	23
5.4.3	Durchführungsflansch erden	23
5.4.4	Montage der Abschirmungen und Anschlüsse	23
6	Vorbereitung für die Inbetriebnahme.....	24
6.1	Durchführung prüfen	24
6.1.1	Sichtprüfung.....	24
6.1.2	Elektrische Prüfung	24
7	Instandhaltung.....	25
7.1	Instandhaltungsplan.....	25
7.2	Isolatoroberfläche prüfen und reinigen (Silikonisolator)	25
7.3	Durchführung elektrisch prüfen	27
7.3.1	Messeinrichtungen	28
7.3.2	Messverfahren	28
7.3.3	Grenzwerte	28
7.3.4	Messanschluss	30
7.4	Temperatur per Wärmebild prüfen.....	31
8	Reparatur	32
8.1	Kleine Schäden.....	32
8.2	Große Schäden.....	32
9	Lagerung.....	33
10	Entsorgung	34
10.1	Bestandteile der Durchführung.....	34
11	Standarddrehmomente	35



Pioneering
high voltage.

11.1	Standarddrehmomente	35
11.2	Standarddrehmomente für Messanschlusskappen.....	35

1 Hinweise zur Dokumentation

Im Folgenden ist beschrieben, wie der Text dargestellt wird und für wen diese Anleitung gilt.

1.1 Wie der Text im Dokument dargestellt wird

1.1.1 Beschreibungen

Beschreibungen sind normaler Fließtext.

1.1.2 Anweisungen

▶	Anweisung
▷	Unteranweisung
→	Reaktion des Produkts auf eine Anweisung

1.1.3 Querverweise

Kap. XX auf Seite YY	Verweis auf ein anderes Kapitel
----------------------	---------------------------------

1.1.4 Listen

•	Aufzählungspunkt, 1. Ebene
○	Aufzählungspunkt, 2. Ebene
■	Aufzählungspunkt, 1. Ebene bei Anweisungen

1.1.5 Mitgeltende Unterlagen

- ▶ Beachten Sie:
- Alle Anleitungen, die dem Produkt beiliegen
 - Die zugehörenden Durchführungsspezifikation

1.2 Aufbewahrung der Unterlagen

Diese Dokumentation und alle mitgeltenden Unterlagen müssen in der Nähe des Produkts aufbewahrt werden und für das Personal zugänglich sein.



Pioneering
high voltage.

1.3 Gültigkeit der Anleitung

Diese Anleitung gilt ausschließlich für die Typenreihe GSEWt.

1.4 Zielgruppen

Diese Anleitung richtet sich an Fachkräfte:

- Integrator der Durchführung
- Montage- und Wartungspersonal

2 Sicherheit

2.1 Klassifizierung der handlungsbezogenen Warnhinweise

GEFAHR

Dieser Warnhinweis weist auf eine gefährliche Situation hin, die bei Nichtbeachtung **unweigerlich** zu einem schweren oder tödlichen Unfall führt.

► Handlungsanweisung zur Gefahrenabwehr

WARNUNG

Dieser Warnhinweis weist auf eine gefährliche Situation hin, die bei Nichtbeachtung zu einem schweren oder tödlichen Unfall führen **kann**.

► Handlungsanweisung zur Gefahrenabwehr

VORSICHT

Dieser Warnhinweis weist auf eine gefährliche Situation hin, die bei Nichtbeachtung zu einem leichten oder mittelschweren Unfall führen **kann**.

► Handlungsanweisung zur Gefahrenabwehr

HINWEIS

Dieser Warnhinweis weist auf eine gefährliche Situation hin, die bei Nichtbeachtung einen Sachschaden zur Folge haben kann.

► Handlungsanweisung zur Gefahrenabwehr



Informationen und Tipps

2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung können Gefahren für Leib und Leben sowie Schäden am Produkt und an anderen Sachwerten entstehen.

Die Wanddurchführungen der Baureihe GSEWt sind Hochspannungsdurchführungen für die Integration in HVDC Konverterstationen und andere Bauwerke mit Hochspannungsgleichstromübertragung.

Die bestimmungsgemäße Verwendung beinhaltet:

- das Beachten aller Anleitungen des Produkts sowie aller Komponenten der Anlage

- den Betrieb des Produkts ohne Veränderungen am Produkt
- den Betrieb des Produkts innerhalb der spezifizierten Betriebsgrenzen (siehe Durchführungsspezifikation)
- die Einhaltung aller Inspektions- und Wartungsbedingungen

Eine andere Verwendung als die in der vorliegenden Anleitung beschriebene oder eine Verwendung, die über die hier beschriebene hinausgeht, gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Der Hersteller haftet nicht für Schäden aus nicht bestimmungsgemäßer Verwendung. Bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung erlischt die Gewährleistung des Herstellers. Das Risiko trägt allein der Betreiber.

2.3 Allgemeine Sicherheitshinweise

Bei der Arbeit mit den Durchführungen bestehen Gefahren.

- ▶ Beachten Sie alle Vorschriften, die für die folgenden Bereiche gelten:
 - Elektrische Spannungen
 - Bewegte Maschinen
 - Große Gewichte
 - Bewegte Massen
 - Verletzungen durch Ausrutschen, Stolpern oder Fallen
- ▶ Beachten Sie alle relevanten lokalen Vorschriften und gesetzlichen Bestimmungen.
- ▶ Beachten Sie die lokalen Gefahrstoffanweisungen.
- ▶ Beachten Sie die Betriebsanweisungen

2.3.1 Lebensgefahr durch Stromschlag

Bei Arbeiten an der Durchführung besteht Stromschlaggefahr

- ▶ Bevor Sie an der Durchführung arbeiten, beachten Sie die fünf Sicherheitsregeln:
 - Freischalten
 - Gegen Wiedereinschalten sichern
 - Spannungsfreiheit feststellen
 - Erden und Kurzschließen
 - Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken

2.3.2 Quetsch- und Stoßgefahr durch schwebende Lasten

An schwebenden Lasten (angehobene Durchführungen etc.) besteht Verletzungsgefahr.

- ▶ Achten Sie bei angehobenen Durchführungen auf unkontrollierte Bewegungen der Last

- ▶ Arbeiten Sie niemals unter einer schwebenden Durchführung.

2.4 Pflichten des Integrators/Betreibers

Der Integrator/Betreiber hat die folgenden Aufsichtspflichten:

Ergänzung der allgemeinen Sicherheitsinformationen mit den lokalen Vorschriften

- Bereitstellung von Verbandskasten, Feuerlöscher
- Sicherstellen, dass nur qualifiziertes Personal am Produkt arbeitet
- Sicherstellen, dass das Personal in Erster Hilfe geschult ist
- Bereitstellung der geeigneten persönlichen Schutzausrüstung
- Sicherstellen, dass alle Sicherheitseinrichtungen immer vorhanden und in Betrieb sind
- Regelmäßige Schulung des Personals zu folgenden Themen:
 - Beachtung und Gebrauch aller Anleitungen
 - Bestimmungsgemäße Verwendung des Produkts
 - Kenntnis aller Sicherheitseinrichtungen und Sicherheitsschilder an Betriebsstätte
 - Beachtung der gesetzlichen Bestimmungen
 - Beachtung der Betriebsanweisungen

2.4.1 Verhalten bei Brand

- ▶ Melden Sie den Brand:
 - Lokale Notfallrufnummer anrufen
- ▶ Bringen Sie sich in Sicherheit:
 - Gefährdete Personen mitnehmen
 - Türen schließen
 - Gekennzeichneten Fluchtweg folgen
 - Auf Anweisungen achten
- ▶ Versuchen Sie, den Brand zu löschen.
 - Feuerlöscher benutzen

2.4.2 Verhalten bei Unfällen

- ▶ Melden Sie den Unfall:
 - Lokale Notfallrufnummer anrufen
- ▶ Leisten Sie erste Hilfe:

- Unfallort absichern
- Verletzte versorgen
- Betriebsanweisungen beachten
- ▶ Ergreifen Sie weitere Maßnahmen:
 - Krankenwagen oder Feuerwehr einweisen
 - Schaulustige entfernen

2.5 Qualifikation des Personals

Alle Arbeiten am Produkt erfordern Fachkenntnisse. Um die Betriebssicherheit zu gewährleisten, darf nur eine Fachkraft oder eine technisch unterwiesene Person am Produkt arbeiten.

Das Personal muss die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen, mögliche Gefahren erkennen und geeignete Schutzmaßnahmen treffen können. Der Integrator/Betreiber muss die Qualifikation des Personals sicherstellen.

2.6 Persönliche Schutzausrüstung

Der Integrator/Betreiber ist verantwortlich für die Bereitstellung der geeigneten persönlichen Schutzausrüstung.

HSP empfiehlt:

	Schutzbekleidung
	Gehörschutz

	Kopfschutz (Schutzhelm)
	Augenschutz (Schutzbrille, ggf. eng anliegend)
	Handschutz (zum Schutz vor mechanischen und chemischen Gefahren)
	Fußschutz (Sicherheitsschuhe)
Für weitere spezielle Gefahren vor Ort	Weitere geeignete Schutzausrüstung

3 Aufbau

Das Kapitel beschreibt den Aufbau und das Design der Durchführung.

3.1 Allgemeiner Aufbau

Pos	Teil
1	Anschlussbolzen
2	Kopfarmatur
3	Silikonisolator Seite 1
4	Durchführungsflansch
5	Silikonisolator Seite 2

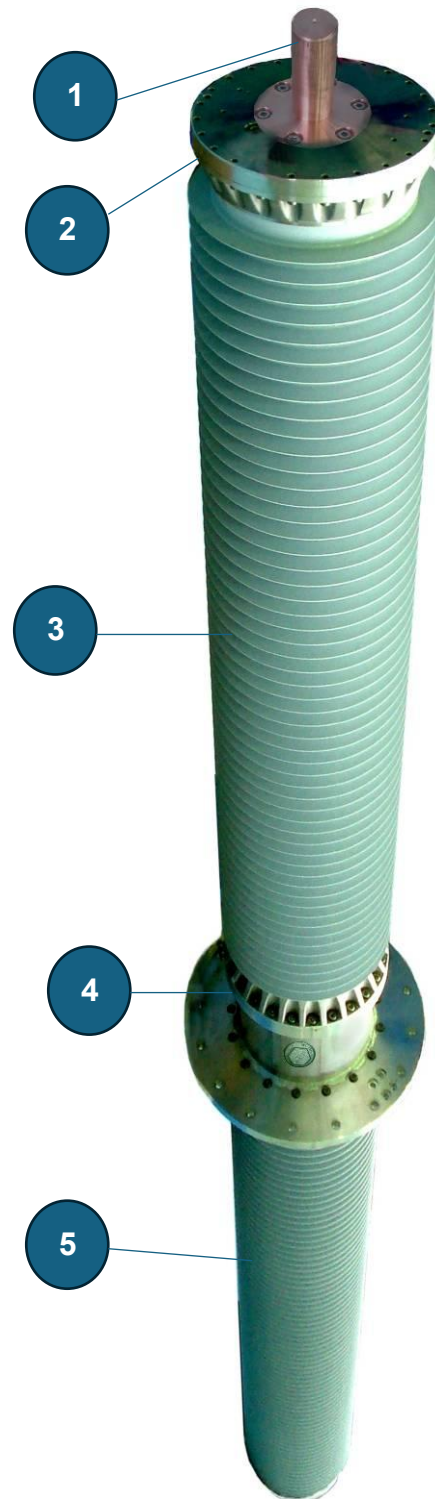


Abb. 1: Aufbau der Durchführung

3.2 Design

Die Hauptisolation der RIP-HGÜ-Wanddurchführung GSEWt ist ein Isolierkörper (6). Er besteht aus einem unter Vakuum mit Epoxidharz imprägnierten Spezialpapier sowie koaxial und axial abgestuft (5) angeordneten Steuerbelägen aus Aluminiumfolie die eine gleichmäßige Spannungsverteilung am Isolierkörper bewirken.

Der rohrförmige Stromleiter (4) aus E-Cu ist fest mit dem Isolierkörper verbunden und an beiden Enden durch spezielle Kontaktverbindungen (2) an die äußeren Anschlussbolzen (1) angeschlossen.

Des Weiteren sind innere Elektroden (3) in den Kopfbereichen zur Unterstützung der äußeren Spannungsverteilung der Durchführung vorgesehen.

Diese Einheit ist in Verbundisolatoren (11) eingebaut, die zusammen mit dem Durchführungsflansch (10) das äußere Durchführungsgehäuse bilden. Diese bestehen aus glasfaserverstärktem Epoxidharzrohr mit direkt aufvulkanisierten Silikonschirmen und den Flanscharmaturen, die mit einem Spezialverfahren unlösbar mit dem Rohr verbunden und ebenfalls anvulkanisiert sind.

Der Spalt zwischen den Verbundisolatoren und dem Isolierkörper ist mit einem mit Stickstoff aufgeschäumten Polyurethan-Elastomer ausgefüllt (12) der seinerseits eine feste, aber elastische Verbindung der Bauteile bewirkt. Ein zerstörungsfreies Zerlegen dieser Teile ist deshalb nicht möglich.

Der Durchführungsflansch ist mit beiden Verbundisolatoren verschraubt und hat für den Durchtritt durch die Wand ein längeres Ende. Je nach Ausbildung sind am Flansch in der Nähe des Schwerpunktes der Durchführung Anhebungsmöglichkeiten (9) vorgesehen. Des Weiteren befindet sich am Flansch ein Messanschluss (7) sowie für die Erdung Gewindebohrungen (8).

An beiden Enden der Durchführung sind die Verbundgehäuse mit einem Deckel (13) verschlossen, die gleichzeitig den abgedichteten, fixierten Anschlussbolzen sowie Befestigungslöcher für die äußeren Abschirmelektroden tragen.

Alle Dichtungen sind als O-Ring-Abdichtungen in definierten Kammern ausgeführt.

Die äußeren Abschirmelektroden (14) sind speziell für die Hallenseite der Durchführung von unterschiedlicher Formgebung zur besseren Anpassung an die weiterführende Anschlussleitungsführung.

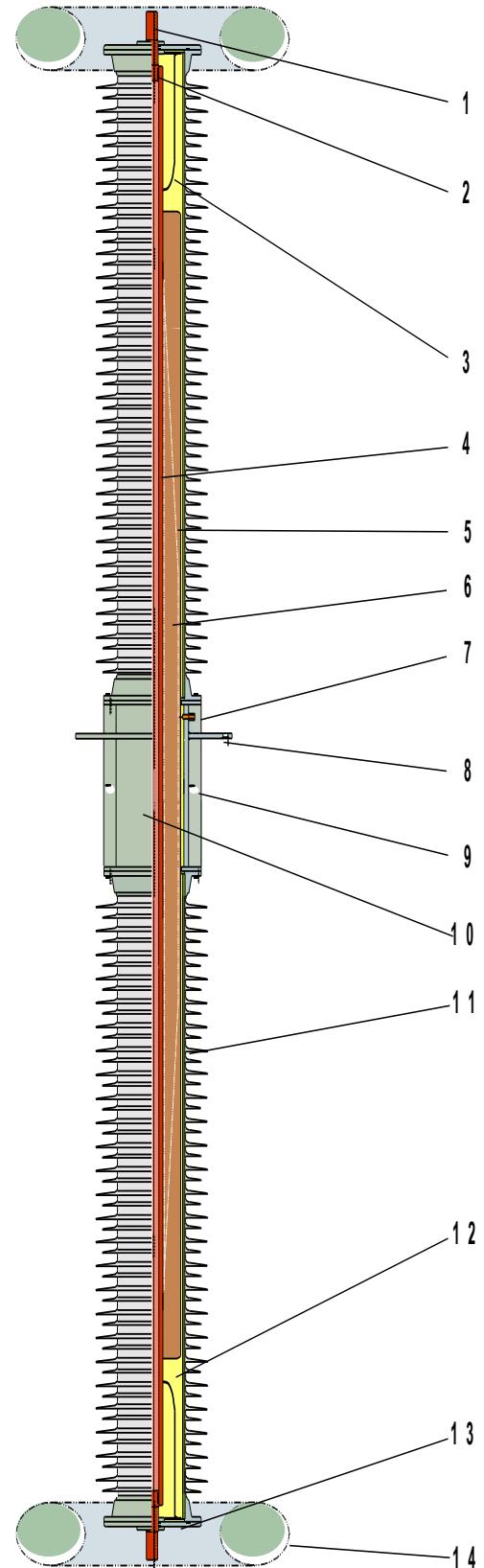


Abb. 2: Design der Durchführung

4 Technische Daten

In den technischen Daten sind Standardwerte angegeben.

- Beachten Sie für die produktspezifischen Werte immer die zur Durchführung gehörende Durchführungsspezifikation. Die unten aufgeführten Werte sind die Standardwerte nach IEC.

4.1 Allgemeine Betriebsbedingungen

Klassifizierung (GSEWt)	G Gleichspannung S Silikon E Epoxidharzimprägniertes Spezialpapier mit Kondensatorsteuerung W Wanddurchführung t Trockenfüllung
Umgebungstemperatur	Hallenseite oder Innenraum - Luftseite: - 10°C bis + 50°C Freiluftseite: - 30°C bis + 40°C Entsprechend Temperaturklasse 2 nach IEC 60137
Aufstellhöhe	< 1000 m ü.M.
Verschmutzungsstufe	Entsprechend dem spezifischen Kriechweg (gemäß IEC 60815)
Korrosionsschutz	Alle Armaturen und Befestigungsmittel aus korrosionsbeständigen Materialien
Kennzeichnung	Auf Leistungsschild, gemäß IEC 65700
Standardverpackung	In hitzebehandelter Holzkiste (oder gleichwertigem Material). Auf Lagerschalen gelagert. Unter Zugabe von Trockenmitteln in Folie eingeschweißt.

4.2 Mechanische Belastungen

Prüfbiegebelastung	Standard, gemäß IEC 65700, Tabelle 3, Heavy Load
Betriebsbiegebelastung	50 % der Prüfbiegebelastung

5 Montage

Das Kapitel umfasst die Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung der Montage.

HINWEIS

Sachschaden durch mechanische Belastungen

Die Durchführung kann durch mechanische Belastungen (insbesondere an Porzellan- oder Silikonisolatoren) beschädigt werden.

- Achten Sie bei der Montage darauf, dass die Durchführung keinen mechanischen Belastungen (insbesondere an Porzellan- oder Silikonisolatoren) ausgesetzt ist.

5.1 Anlieferzustand

Die Durchführung wird in einer Holzkiste transportiert. Sie ist auf Holz- oder Schaumstoffhalbschalen gepolstert gelagert, die am Kopf und im Flanschbereich angeordnet sind. Dazu sind eventuell vorhandene Kopfhauben für den Transport demontiert und gesondert verpackt. Zusätzlich sind Flansch und Köpfe bei größeren Durchführungen mit Querhölzern und abgestützt und mit oder Spannstangen aus Stahl oder Spannbändern fixiert



Abbildung 3: Kistenbeispiel

Die komplette Durchführung ist in einer Kunststoffolie mit eingelegten Trockenbeuteln eingehüllt.



Abbildung 4: Lagerung der Durchführung in der Kiste

Das Anheben der Transportkiste hat nur an den dafür markierten Stellen zu erfolgen. Transport und Lagerung nur in horizontaler Position der Kiste.



Abbildung 5: Anheben und Verladung per Gabelstapler



Abbildung 6: Anheben mit Kranschlingen

Die Kisten sind einfach stapelbar

5.2 Durchführung vorbereiten

- Öffnen Sie die Holzkiste
 - Lösen Sie die Schrauben an den Deckelhölzern



Abbildung 7: Schrauben der Deckelhölzer

- Heben Sie die Deckel mit Hilfe eines Krans von der Kiste



Abbildung 8: Deckel einer HSP Standardkiste

- ▶ Prüfen Sie die Folie der Durchführung auf Beschädigung.

HINWEIS

Sachschaden durch Messer

Die Durchführung kann beim Auspacken durch ein Messer beschädigt werden.

- ▶ Packen Sie die Durchführung immer mit einem Sicherheitsmesser (mit verdeckt liegender Klinge) aus.

- ▶ Öffnen Sie die Folie

5.2.1 Lieferumfang prüfen

- ▶ Prüfen Sie den Lieferumfang auf Vollständigkeit und Beschädigung mit Hilfe von:
 - Lieferschein
 - Durchführungsspezifikation
 - Packzettel (wenn vorhanden)
- ▶ Prüfen Sie, ob die Durchführung in sachgemäßer Verpackung angeliefert wurde:
 - In Holzkiste
 - Auf Lagerschalen gelagert
 - Unter Zugabe von Trockenmitteln in Folie eingeschweißt
 - Bei größeren Durchführungen: Flansch mit Querhölzern abgestützt/
in Holzlagerschalen gelagert
- ▶ Wenn ein Datenlogger zum Lieferumfang gehört, dann stellen Sie HSP die Daten des Datenloggers zur Verfügung

5.2.2 Zustand der Durchführung prüfen

- ▶ Prüfen Sie visuell den Zustand der Durchführung auf Beschädigung.

5.2.3 Durchführung anschlagen

HINWEIS

Sachschaden durch unsachgemäßes Anheben der Durchführung

Wenn eine Durchführung mit Silikonisolator am Isolator angehoben wird, dann können die Schirme beschädigt werden.

- Heben Sie eine Durchführung mit Silikonisolator niemals am Isolator an.

HINWEIS

Sachschaden durch falsches Absetzen der Durchführung

Wenn die Durchführung mit einem Ende auf dem Boden abgesetzt wird, dann können sich durch Stöße unsichtbare Risse bilden.

- Setzen Sie die Durchführung niemals auf dem Boden ab.

- Schlagen Sie die Durchführung mit einer der möglichen Anschlagvarianten an:

Anschlagvariante	Kurzerklärung
Zwei Hebezeuge (z. B. Krane) (Die empfohlene Variante)	Ein Hebezeug wird am Flansch der Durchführung befestigt. Das andere Hebezeug wird am Kopf der Durchführung befestigt.
Ein Hebezeug (z. B. Kran) (Falls nur ein Hebezeug zur Verfügung steht)	Das Hebezeug wird sowohl am Flansch als auch am Kopf der Durchführung befestigt.
Ein Hebezeug (z.B. Kran) + Gegengewicht	Das Hebezeug wird am Flansch der Durchführung befestigt. Das Gegengewicht wird am dem Schwerpunkt abgew. Kopf befestigt.

- Heben Sie die Durchführung an.

5.2.3.1 Zwei Hebezeuge (Krane etc.)

Voraussetzung: Die Hebezeuge ermöglichen jede für den Einbau erforderliche

Schrägstellung

Die Anschlagpunkte sind schraubbare Ringschrauben (im Lieferumfang) am Flansch und am Kopf.

- Schlagen Sie die Anschlagmittel der Hebezeuge an den Anschlagpunkten von Flansch und Kopf an.

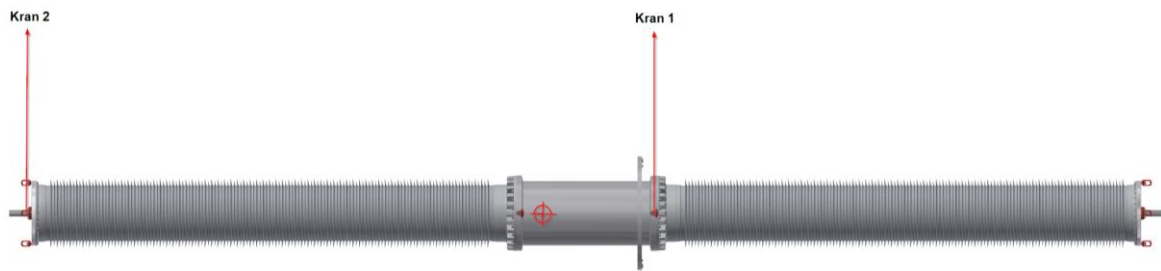


Abbildung 9 Anheben einer Wanddurchführung mit 2 Kranen

GEFAHR

Lebensgefahr und Sachschaden durch falsches Anheben

Das Gewicht der Durchführung darf immer nur von den Hebemitteln am Flansch (Kran 1 im Bild) getragen werden. Nur diese Anschlagpunkte haben die notwendige Tragfähigkeit.

- ▶ Heben Sie niemals die Durchführung nur an einem oder den beiden Kopfenden an!

5.2.3.2 Ein Hebezeug (Kran etc.)

- ▶ Führen Sie ein Anschlagmittel vom Kranschäkel zum Flansch.
- ▶ Hängen Sie einen Flaschenzug am selben Schäkel ein.
- ▶ Führen Sie das Anschlagmittel des Flaschenzugs zum Durchführungskopf.
- ▶ Ziehen Sie den Flaschenzug an, bis die Längen beider Anschlagmittel so eingestellt sind, dass der Kranschäkel sich über dem Schwerpunkt der Durchführung befindet

5.2.3.3 Ein Hebezeug + Gegengewicht

Ein Gegengewicht kann benutzt werden, um die Durchführung mit einem Kran anzuheben.

Dazu wird die Durchführung am leichteren Kopfende mit einem Zusatzgewicht (1) versehen dessen Größe austariert werden muss (Abb. 10).

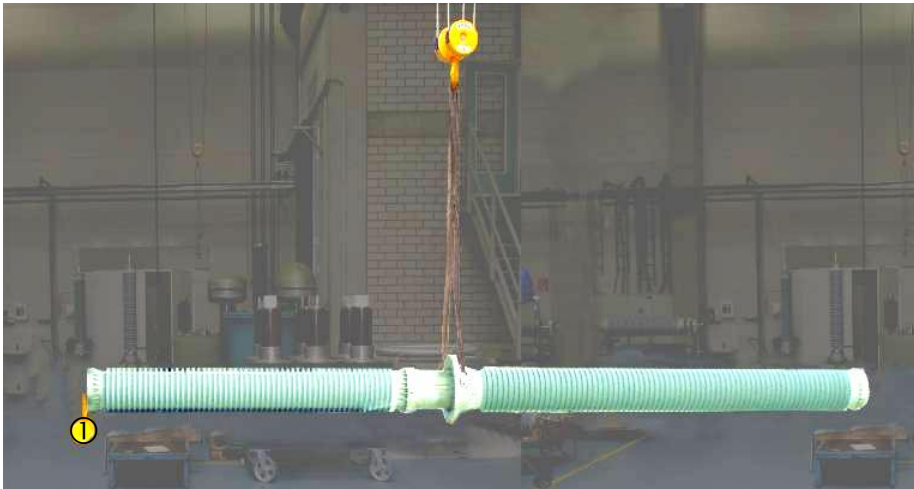


Abbildung 10: Anheben einer Wanddurchführung mit Gegengewicht

5.2.4 Durchführung ablegen

HINWEIS

Sachschaden durch unsachgemäßes Ablegen der Durchführung

Wenn eine Durchführung mit Silikonisolator auf dem Isolator abgelegt wird, dann können die Schirme beschädigt werden.

- Legen Sie eine Durchführung mit Silikonisolator immer nur auf dem Kopf und auf dem Flansch ab.

HINWEIS

Sachschaden durch falsches Absetzen der Durchführung

Wenn die Durchführung mit einem Ende auf dem Boden abgesetzt wird, dann können sich durch Stöße unsichtbare Risse bilden.

- Setzen Sie die Durchführung niemals auf dem Boden ab.

- Legen Sie die Durchführung sachgemäß auf Lagerböcken ab (an den gleichen Stellen gelagert wie in der Kiste).

5.3 Durchführung in die Wand montieren

- Zur Montage der Durchführung in der Wand (inkl. Abdichtung der Durchführung und Anziehen der Befestigungsschrauben) beachten Sie das Handbuch des Anlagenintegrators

5.3.1 Durchführung für Montage anschlagen

Schlagen Sie die Durchführung an (Kap. 5.2.3 auf Seite 18).

5.3.2 Durchführung in der Wand montieren.

Die Durchführung wird dann angehoben und vor der Wandöffnung so platziert, dass sie entsprechend Einbauwinkel langsam eingefahren werden kann. Dabei sollte durch Seile an den Köpfen vom Boden aus von Hand so korrigiert werden, dass die Schirme keinesfalls anstoßen. Die Verschraubung des Flansches erfolgt mit den bauseits vorgesehenen Befestigungsmitteln.

Falls sich der Messanschluss (siehe auch Kap. 7.3.4 Seite 29) auf der Freiluftseite der Wand befindet, empfehlen wir, die Durchführung mit Messanschluss nach unten zeigend zu montieren.

5.3.3 Durchführung in der Wand verschrauben

- ▶ Zur Montage der Durchführung (inkl. Anziehen der Befestigungsschrauben und Abdichtung der Durchführung [Dichtungs- und Befestigungsmaterial nicht im Lieferumfang von HSP]:
 - Beachten Sie das Handbuch des Anlagenintegrators
 - Beachten Sie die Standarddrehmomente (Kap. 11 auf Seite 35).
 - Bei Flachdichtungen sorgen Sie für eine geeignete äußere Abstützung
- ▶ Verschrauben Sie die Durchführung

5.3.4 Durchführungsflansch erden

- ▶ Erden Sie den Durchführungsflansch:
Flansch mit Hilfe von Erdungsschrauben (im Lieferumfang) und Erdungsbändern oder Erdungskabeln mit geeigneten Erdungsanschlüssen an der Wand verbinden

5.3.5 Montage der Abschirmungen und Anschlüsse

- ▶ Montieren Sie die mitgelieferten Abschirmungen an den Kopfen der Durchführungen. Die Schrauben für die Montage der Abschirmungen sind bereits werksseitig in den entsprechenden Bohrungen an den Köpfen der Durchführung eingeschraubt

HINWEIS

Sachschaden durch Beschädigung der Aluminiumblech-Abschirmungen

Die Aluminiumblech-Abschirmungen sind empfindliche Bauteile. Die Bauteile können beim Auspacken und Bewegen auf der Baustelle beschädigt werden.

- ▶ Behandeln Sie die Bauteile vorsichtig und montieren Sie nur unbeschädigte Bauteile

- Beachten Sie die Standarddrehmomente (Kap. 11 auf Seite 35).
- Die Leitungsanschlüsse für den Freiluftanschluss sowie für die Hallenverbindungen werden entsprechend den Vorgaben der anzuschließenden Gerätschaften vorgenommen.

5.3.6 Ringschrauben (Hebeösen) lösen

- ▶ Schrauben Sie die Ringschrauben aus den Gewindebohrungen.
- ▶ Montieren Sie die Plastikabdeckungen auf den Gewindebohrungen.

5.4 Durchführung in den Boden montieren (senkrecht)

- ▶ Zur Montage der Durchführung in der Wand (inkl. Abdichtung der Durchführung und Anziehen der Befestigungsschrauben) beachten Sie das Handbuch des Anlagenintegrators

5.4.1 Anheben um die Durchführung in eine vertikale Position zu bringen

Die folgende Anleitung erklärt den Hebevorgang mit zwei Kränen (Abb. 11).

Benötigte Teile und Hebevorrichtungen:

- 4x passende Hebeseile mit der richtigen Gewichtsklasse und Länge:
 - 2x lange Hebeseile für oberen Flansch (1) und
 - 2x kurze Hebeseile für unteren Flanschabschnitt (2)
- 2x ausreichend groß dimensionierte Schekel

Die beiden Hebeseile (1) müssen so lang sein, dass sie vom Flansch durch die Hebeösen an der Kopfstation bis zum Kranhaken reichen. Die Seile werden zunächst am Flansch befestigt. Dann werden die Hebeseile mit zwei Schäkeln den Hebeösen am Kopf befestigt. Achten Sie darauf, dass die Hebeseile durch die Schekel geführt werden, da diese nur als Führung am Kopf der Buchse dienen. Es ist wichtig, dass das gesamte Gewicht der Durchführung am Hauptflansch und nicht am Kopfflansch hängt.

Die beiden kurzen Hebeseile (2) werden am unteren Flanschteil der Durchführung befestigt.

Um die Durchführung in die senkrechte Position zu bringen, wird zunächst die gesamte Durchführung waagrecht angehoben. Dann wird nur das obere Ende (1) weiter angehoben, wobei der mittlere Flanschteil (2) in seiner Position bleibt. Das Kopfteil wird angehoben, bis die Durchführung sicher an den Hebeseilen in der senkrechten Position hängt und die unteren Seile lose hängen.

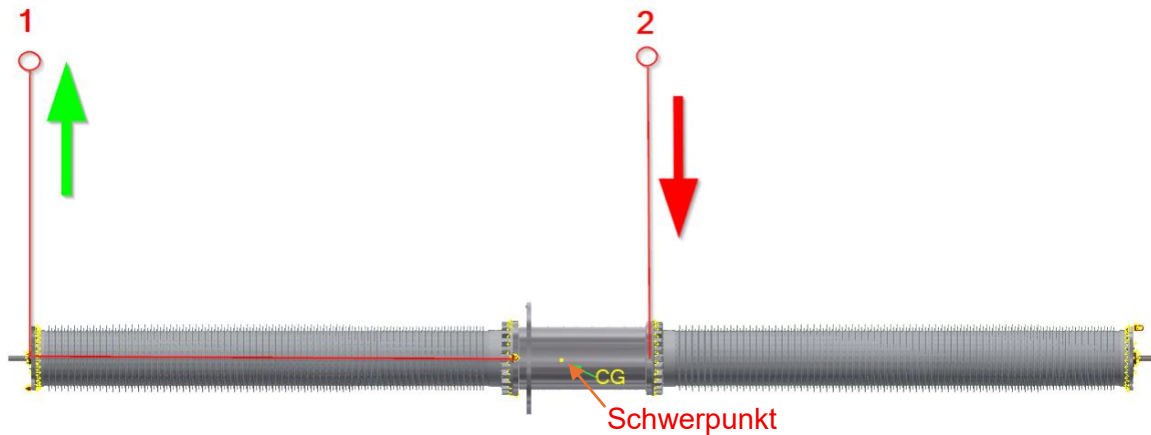


Abbildung 11: Vertikales Anheben einer Durchführung

5.4.2 Durchführung im Boden montieren

Die Durchführung wird so über der Bodenöffnung platziert, dass sie senkrecht langsam eingefahren werden kann. Dabei sollte die Durchführung von Hand so korrigiert werden, dass die Schirme keinesfalls anstoßen. Die Verschraubung des Flansches erfolgt mit den bauseits vorgesehenen Befestigungsmitteln.

5.4.3 Durchführungsflansch erden

- Erden Sie den Durchführungsflansch:
Flansch mit Hilfe von Erdungsschrauben (im Lieferumfang) und Erdungsbändern oder Erdungskabeln mit geeigneten Erdungsanschlüssen am Boden verbinden

5.4.4 Montage der Abschirmungen und Anschlüsse

- Montieren Sie die mitgelieferten Abschirmungen an den Kopfenden der Durchführungen. Die Schrauben für die Montage der Abschirmungen sind bereits werksseitig in den entsprechenden Bohrungen an den Köpfen der Durchführung eingeschraubt

HINWEIS

Sachschaden durch Beschädigung der Aluminiumblech-Abschirmungen

Die Aluminiumblech-Abschirmungen sind empfindliche Bauteile. Die Bauteile können beim Auspacken und Bewegen auf der Baustelle beschädigt werden.

- Behandeln Sie die Bauteile vorsichtig und montieren Sie nur unbeschädigte Bauteile

6 Vorbereitung für die Inbetriebnahme

6.1 Durchführung prüfen

- ▶ Prüfen Sie vor der Inbetriebnahme den Zustand der Durchführung.

6.1.1 Sichtprüfung

- ▶ Prüfen Sie visuell die sichtbaren Teile der Durchführung auf Schäden.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass alle Schraubverbindungen vorschriftsmäßig angezogen sind (Kap. 11 auf Seite 35).
- ▶ Stellen Sie sicher, dass die Verschlusskappe des Messanschlusses fest zugeschraubt ist (Kap. 11 auf Seite 35).

6.1.2 Elektrische Prüfung



Alle Durchführungen sind durch Werksausgangstests geprüft und als betriebstauglich attestiert.

Bei elektrischen Messungen werden gemessen:

- Durchführungskapazität als Hauptkapazität C_1
- Dielektrischer Verlustfaktor der Hauptkapazität $\tan \delta$

Die Werte der Inbetriebnahmeprüfungen können mit den Werten der Stückprüfungen verglichen werden. Toleranzen siehe Kap. 7.3 ab Seite 27.



Die Kapazität C_2 zwischen dem letzten Steuerbelag und dem Flansch sowie der dielektrische Verlustfaktor $\tan \delta$ von C_2 können gemessen werden.

Sie ermöglichen aber keine Aussage über die Hauptisolation, sondern sie zeigen nur den Zustand des Bereichs Messanschluss und werden durch Umgebungseinflüsse (Streukapazität) beeinflusst.



Wenn bei der Ausgangsprüfung eine Referenzmessung durchgeführt wurde, dann liegen bereits geeignete Vergleichsdaten vor.

- ▶ Um die Ergebnisse späterer Messungen vergleichen zu können (identische Messbedingungen), führen Sie eine Referenzmessung der Durchführung vor Ort durch (Kap. 7.3 ab Seite 27).

7 Instandhaltung

Das Kapitel beschreibt die Tätigkeiten und Prüfungen zur Instandhaltung der Durchführung

7.1 Instandhaltungsplan

Instandhaltungsarbeit	Intervall	Beschrieben in ...
Isolatoroberfläche prüfen und reinigen	Prüfen: Jährlich oder zusammen mit Transformator-Wartungen Reinigen: Nur bei akutem Bedarf	Kap. 7.2 auf Seite 25
Durchführung elektrisch prüfen	Nach den ersten 7-10 Betriebsjahren Danach je nach Messergebnis in Abständen von 3 Jahren oder weniger	Kap. 7.3 auf Seite 27
Temperatur mit Wärmebildkamera prüfen	Im Ermessen des Betreibers	Kap. 7.4 auf Seite 30

7.2 Isolatoroberfläche prüfen und reinigen (Silikonisolator)

Die Isolatoroberfläche ist wasserabweisend (Hydrophobie). Entladungsspuren auf der Isolatoroberfläche verändern die wasserabweisende Eigenschaft des Verbundisolators.

- ▶ Prüfen Sie den Verbundisolator visuell auf Entladungsspuren und materielle Beschädigungen.
- ▶ Bei Entladungsspuren finden Sie die Ursache der Entladungen und beseitigen Sie sie.
- ▶ Beheben Sie materielle Beschädigungen.

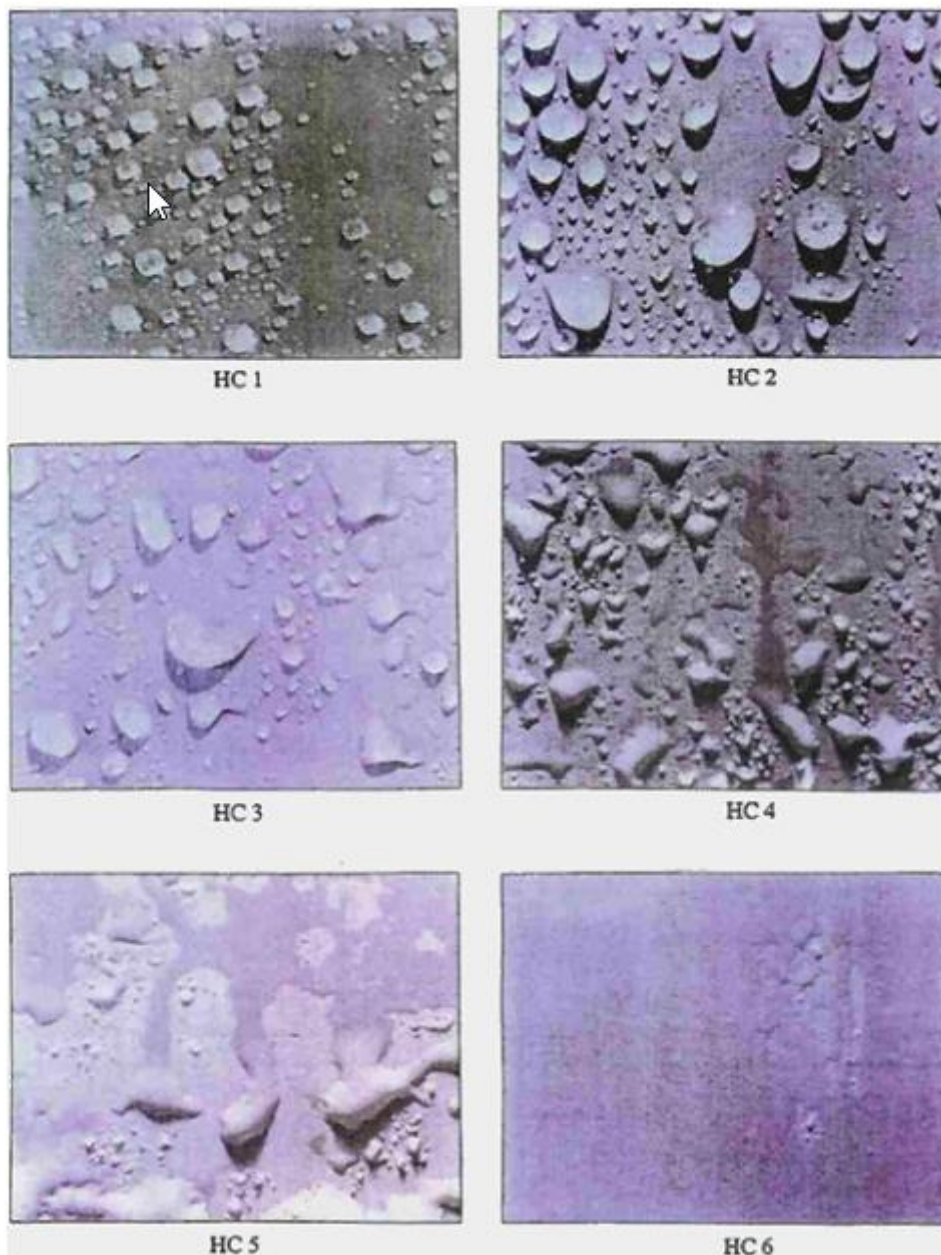


Abbildung 12: HC-Klassifizierungen

Die HC-Klassifizierung erlaubt eine ungefähre Aussage über die wasserabweisende Eigenschaft des Verbundisolators. Die HC-Klassifizierung ist nur ein grob vergleichendes Verfahren und ermöglicht keine Aussage über ein garantiertes Betriebsverhalten.

- ▶ Besprühen Sie bei windstillem, trockenem Wetter eine handgroße Fläche ausgiebig mit Wasser aus einer Sprühflasche im Abstand von ca. 30 cm.
- ▶ Vergleichen Sie das Tropfenbild mit der HC-Klassifizierung.

→ Wenn das Tropfenbild den HC-Klassen HC 1, HC 2 oder HC 3 entspricht, dann ist die wasserabweisende Eigenschaft des Verbundisolators noch ausreichend.

HINWEIS

Sachschaden durch zu häufige Reinigung der Isolatoroberfläche

Eine Reinigung verändert die wasserabweisende Eigenschaft der Isolatoroberfläche sehr stark. Circa 1 ... 2 Tagen nach einer Reinigung hat die Isolatoroberfläche wieder ihre wasserabweisende Eigenschaft zurückerhalten. Bei zu häufiger Reinigung wird die wasserabweisende Eigenschaft aber auf Dauer vermindert.

► Reinigen Sie den Verbundisolator **nicht** regelmäßig, sondern nur bei akutem Bedarf.

- Beachten Sie bei der Reinigung:
 - Fusselfreies Tuch
 - Nicht-aggressives Reinigungsmittel (Rivolta B.W.R. 210)
 - Wenig Krafteinwirkung

7.3 Durchführung elektrisch prüfen

GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag

Während der Messungen besteht Lebensgefahr durch Stromschlag.

- Stellen Sie sicher, dass sich während der elektrischen Messungen keine Personen in der Nähe der Durchführung aufhalten.
- Führen Sie die elektrischen Messungen nur durch, wenn Sie Erfahrung mit den Messeinrichtungen, der Messanordnung und der Interpretation der Messergebnisse haben.

HINWEIS

Sachschaden durch unsachgemäß durchgeführte elektrische Messungen

Die Durchführung kann durch unsachgemäß durchgeführte elektrische Messungen beschädigt werden. Die Kapazität wird durch die Umgebung beeinflusst. Der dielektrische Verlustfaktor $\tan \delta$ wird durch Feuchtigkeit, Wetter etc. beeinflusst.

- Führen Sie die elektrischen Messungen nur durch, wenn Sie Erfahrung mit den Messeinrichtungen, der Messanordnung und der Interpretation der Messergebnisse haben.

- Prüfen Sie die Durchführung elektrisch mit geeigneten Messeinrichtungen und Messverfahren.

7.3.1 Messeinrichtungen

- Verwenden Sie geeignete Messeinrichtungen oder kontaktieren Sie HSP.

7.3.2 Messverfahren

Die Messverfahren unterscheiden sich durch die Ankopplung des Messsignals:

- Bei der "ungeerdeten" Messung wird die Prüfspannung am Leiter der Durchführung angelegt und das Messsignal am Messanschluss der Durchführung abgenommen.
- Die "geerdete" Messung wird angewandt, wenn die zu messende Durchführung keinen Messanschluss hat.

Die Durchführungen dieser Baureihe haben einen Messanschluss.

- Entnehmen Sie weitere Angaben zur Messmethodik den Handbüchern der Messeinrichtungen.

7.3.3 Grenzwerte

Für den Werkstoff RIP (harzimprägniertes Papier) gelten Grenzwerte für die Abweichung der Kapazität und des dielektrischen Verlustfaktors zum Referenzwert.

Bei den Messungen muss der Einfluss der Umgebungstemperatur berücksichtigt werden:

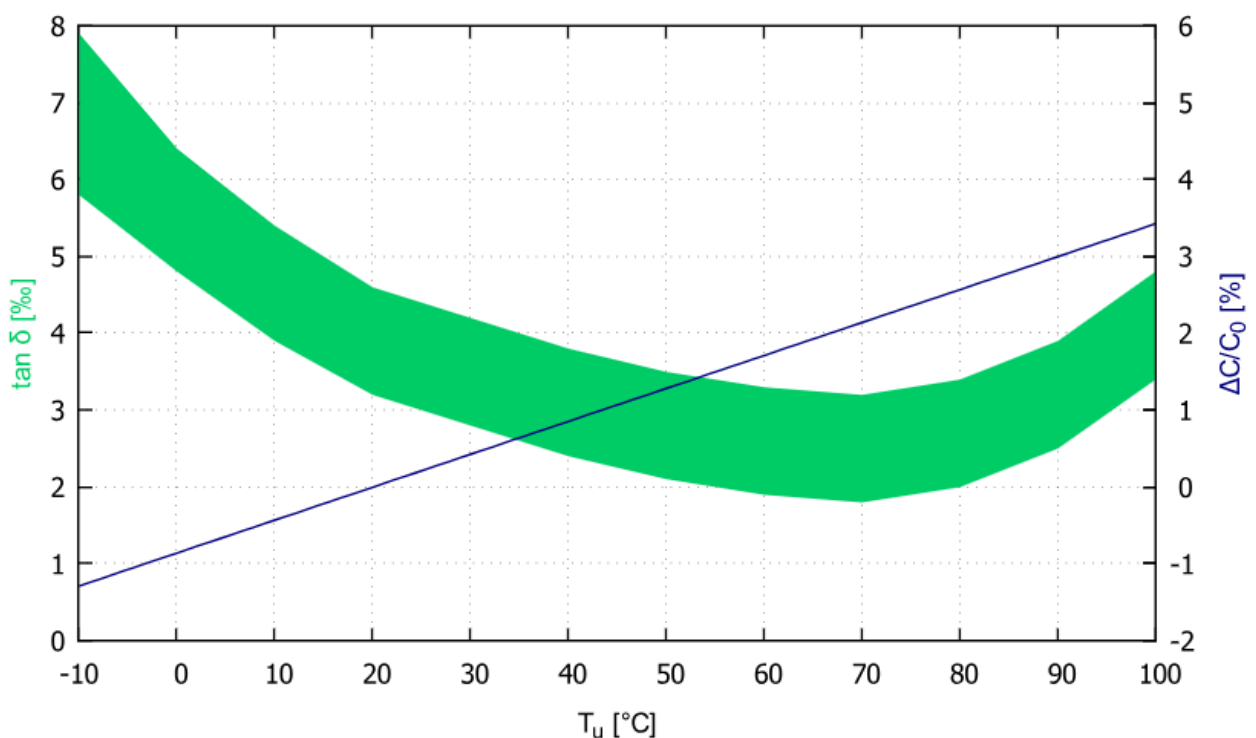


Abbildung 13: $\tan \delta (T_u)$ und $\Delta C/\Delta C_0 (T_u)$

Achse	Bedeutung
X	Umgebungstemperatur T_U der Durchführung
Y (links)	Verlustfaktor $\tan \delta$ in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur T_U
Y (rechts)	Änderung der Hauptkapazität $\Delta C/\Delta C_0$ in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur T_U

Wenn nach der Temperaturkorrektur die gemessene Kapazität C von der Referenzkapazität C_0 abweicht, dann kann die Hauptisolation einen Teildurchschlag haben.

Die Höhe der Kapazitätsabweichung durch einen Teildurchschlag ist abhängig von der Zahl der Einlagen. Mit steigender Spannungsebene nimmt die Zahl der Einlagen zu und die Kapazitätsabweichung erreicht die Höhe der Messgenauigkeit der Kapazitätsmessung.

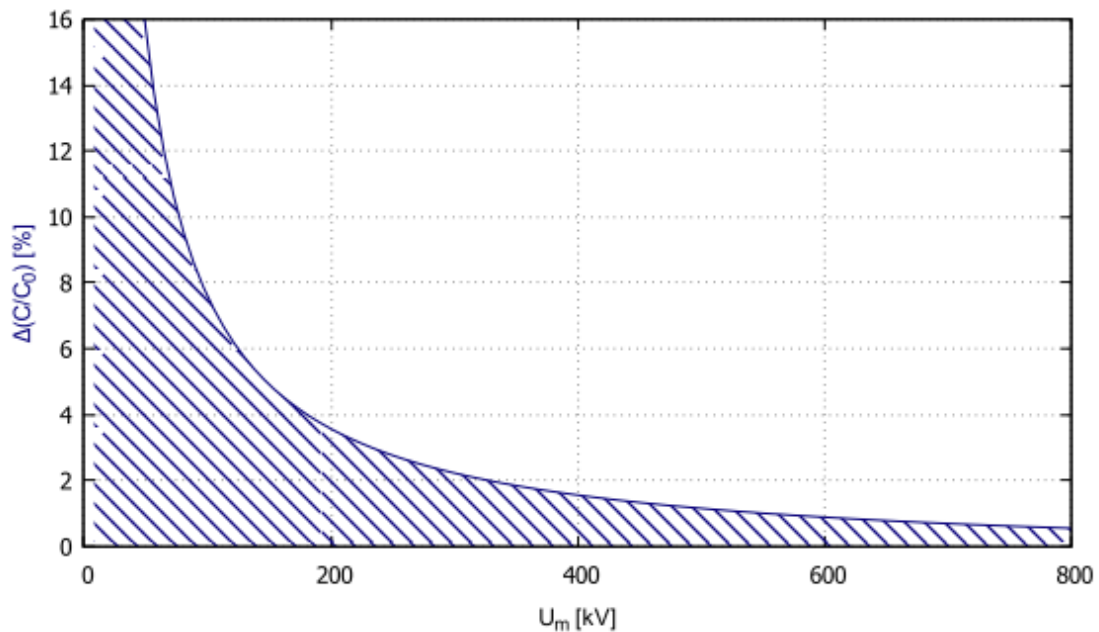


Abbildung 14: $\Delta C/\Delta C_0 (U_m)$

Achse	Bedeutung
X	Spannung U_m der Durchführung
Y	Veränderung der Kapazität $\Delta C/\Delta C_0$ in Abhängigkeit von der Spannung U_m

- Wenn die Kapazitätsabweichung auf Teildurchschläge hinweist, dann:
 - ▷ Nehmen Sie die Durchführung außer Betrieb.
 - ▷ Kontaktieren Sie HSP.

7.3.4 Messanschluss

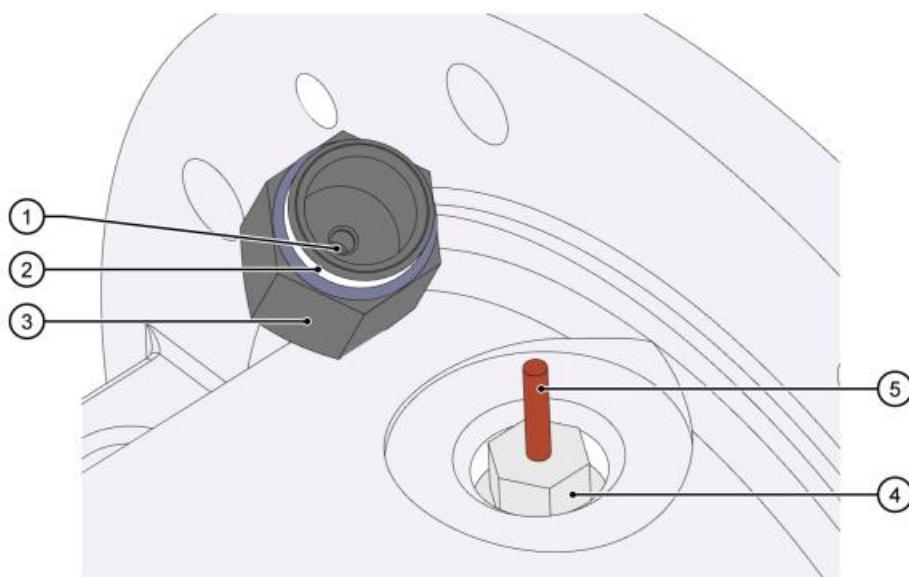


Abbildung 15: Messanschluss

Pos.	Teil	Pos.	Teil
1	Erdungskontakt	4	Messanschluss
2	O-Ring	5	Isolierte Durchführung mit Stift
3	Verschlusskappe		

Mit dem Messanschluss (4) wird der letzte Steuerbelag der Kondensatorsteuerung herausgeführt (Isolierte Durchführung (5)). Damit der Innenraum des Messanschlusses frei von Feuchtigkeit ist, hat die Verschlusskappe (3) eine O-Ring-Dichtung (2). Im Betrieb erdet die angeschraubte Verschlusskappe mit Hilfe eines Erdungskontakts (1) den Stift.

- Schließen Sie die Messleitung am Stift an.
- Führen Sie die Messungen durch.

HINWEIS

Sachschaden durch fehlende Verschlusskappe

Der Messanschluss ist nicht selbsterdend. Wenn die Durchführung mit offenem Messanschluss betrieben wird, dann wird die isolierte Durchführung im Messanschluss zerstört mit nachfolgender innerer Havarie der gesamten Durchführung.

- Schrauben Sie nach einer Messung die Verschlusskappe immer an.

- Stellen Sie sicher, dass vor dem Betrieb die Verschlusskappe immer angeschraubt ist (Anzugsmoment gemäß Kapitel 11 auf Seite 34)



7.4 Temperatur per Wärmebild prüfen

- ▶ Wenn die Anlagen regelmäßig per Wärmebild geprüft werden, dann achten Sie bei der Durchführung auf Folgendes:
 - Die Temperatur an der äußeren Kontaktstelle (der Seilklemme) erhöht sich üblicherweise gegenüber der Umgebungstemperatur um bis zu 40 K.
- ▶ Bei einer Temperaturerhöhung größer als 40 K oder bei Übertemperaturen unter Niedriglast prüfen Sie die Kontakte.
Hotspots über der freiluftseitigen Isolatorlänge können einen ungleichmäßigen Temperaturverlauf verursachen.
- ▶ Untersuchen Sie mögliche Hotspots genauer (ggf. HSP kontaktieren).



Pioneering
high voltage.

8 Reparatur

Nur von außen zugängliche Teile der Durchführung können repariert werden. Äußere Beschädigungen an Silikonschirmen dürfen nur mit Hilfe von Spezialmaßnahmen repariert werden. Der Verbundisolator der Durchführung kann nicht demontiert werden.

- ▶ Bei Beschädigungen kontaktieren Sie als erstes HSP (unter Angabe der Werknummer der Durchführung).
- ▶ Besprechen Sie mit HSP die weitere Vorgehensweise bei kleinen oder größeren Beschädigungen der Durchführung.

8.1 Kleine Schäden

- ▶ Lassen Sie die Durchführung vor Ort von HSP reparieren oder fordern Sie von HSP-Reparaturanweisungen an.

8.2 Große Schäden

Bei großen Beschädigungen, z. B. nach Ausfall der Durchführung bei inneren Havarien, kann die Durchführung nicht vor Ort repariert werden. HSP kann mit geeigneten Methoden die Durchführung im HSP-Werk untersuchen.

- ▶ Schicken Sie bei Bedarf die Durchführung an HSP zurück (unter Angabe der von HSP vorab mitgeteilten Rücksendenummer).

9 Lagerung

Die komplette Durchführung ist in der Originalkiste in einer Kunststoffolie mit eingelegten Trockenbeuteln einschweißt. Mit dieser Verpackung kann die Durchführung in überdachten, trockenen Räumen für 12 Monate gelagert werden.

Ist die Durchführung statt der Kunststoffolie in einer aluminiumkaschierten Folie verpackt, kann sie unter den gleichen Bedingungen 24 Monate gelagert werden. Freiluftlagerung ist nicht erlaubt.

Für die Langzeitlagerung >12 bzw. >24 Monate sind nach Ende der Lagerzeit die Trockenmittel in der Folienhülle auszutauschen und die Folienhülle wieder zu verschweißen.

Lagerbedingungen:

- Lagerung in überdachten trockenen Räumen
- Temperaturbereich gemäß Betriebsbedingungen Kapitel 4.1
- Luftfeuchtigkeit max. 80% rel., nicht kondensierend.
- Kisten müssen waagrecht gelagert werden
- Die Kisten sind einfach stapelbar

Eine Freiluftlagerung in der Originalkiste ist nicht möglich.

10 Entsorgung

Die Teile der Durchführung sind nicht toxisch, nicht selbstentzündbar und nicht physikalisch belastend. Sie können als Industrieabfall entsorgt werden.

10.1 Bestandteile der Durchführung

Die Durchführung enthält:

- Stromleiterbolzen: Cu-ETP oder Cu-HCP
- Isolierkörper: Epoxidharzimprägniertes Spezialpapier mit Aluminiumfolien
- Armaturen: je nach Ausführung aus Aluminiumlegierungen, Kupferlegierungen, Messing oder Edelstahl
- Flansche: je nach Ausführung aus Aluminiumlegierung, Messing oder Edelstahl
- Zentralrohr: Aluminiumlegierungen
- Befestigungselemente, Messanschluss, Schrauben etc.: Edelstahl, Aluminiumlegierung und Messing
- Polyurethan-Elastomer (Trockenfüllung) mit Stickstoff geschäumt
 - Ältere Durchführungen (hergestellt vor 2024) können mit einem SF₆-geschäumten Polyurethan-Elastomer gefüllt sein. Dieser SF₆-Gehalt ist auf dem Leistungsschild ausgewiesen. In diesem Fall muss das SF₆-haltige Elastomer entsprechend des CIGRE SF₆ Recycling Guides rückstandsfrei bei min. 1200°C verbrannt werden.
- Silikonisolator

Abdichtungen: Silikonelastomer



Der Isolierkörper ist über die Trockenfüllung fest mit dem Verbundisolator verbunden. Zur einfachen und besseren Entsorgung der Durchführung wird sie am besten in mehrere Teile geteilt.

11 Standarddrehmomente

11.1 Standarddrehmomente

Schraube	Drehmoment [Nm]	Drehmoment [kpm]
M4	1,10	0,11
M5	2,20	0,22
M6	4,00	0,40
M8	10,00	1,00
M10	19,00	1,90
M12	33,00	3,30
M14	52,00	5,20
M16	80,00	8,00
M18	110,00	11,00
M20	160,00	16,00
M22	210,00	21,00
M24	255,00	25,50
M27	370,00	37,00
M30	510,00	51,00

11.2 Standarddrehmomente für Messanschlusskappen

Gewinde	Drehmoment [Nm]	Drehmoment [kpm]
M24 x 1,5	15,00	1,5
M30 x 1,5	15,00	1,5



Pioneering
high voltage.

www.hspkoeln.de

HSP Hochspannungsgeräte GmbH

Camp-Spich-Str. 18
53842 Troisdorf-Spich
Germany

Tel: +49 (0) 22 41/25 26-0
Fax: +49 (0) 22 41/25 26-116

E-Mail: contact@hspkoeln.de

**Montage-, Betriebs- und
Wartungsanleitung**

Baureihe GSEWt

05/2025

In diesem Dokument genannte Marken
und Warenzeichen sind Eigentum der HSP
Hochspannungsgeräte GmbH.

Alle Rechte vorbehalten.

Die Informationen in diesem Dokument enthalten
allgemeine Beschreibungen technischer
Möglichkeiten, welche im Einzelfall nicht immer
vorliegen.

Die gewünschten Leistungsmerkmale sind daher
im Einzelfall bei Vertragsschluss festzulegen.