



Freiluft - GIS Kondensatordurchführungen Baureihen EKGfT / SEKGfT

Montage- Betriebs- und Wartungsvorschrift

SICHERHEITSHINWEISE

Diese Vorschrift ist für die Montage, den Betrieb und die Wartung von Kondensatordurchführungen der Baureihe SEKGfT und EKGfT bestimmt.

Bei der Montage, dem Betrieb und Wartungsarbeiten bestehen eine Reihe von Sicherheitsrisiken in den Bereichen

- Lebensgefährliche, elektrischen Spannungen
- Hochspannung
- Bewegten Maschinen
- Große Gewichte
- Gasinnendruckbeaufschlagte Geräte
- Umgang mit bewegten Massen
- Verletzungen durch Ausrutschen Stolpern oder Fallen

Speziell zu diesen Bereichen vorgesehene Vorschriften und Anweisungen müssen im Umgang mit solchen Geräten beachtet werden. Mißachtung der Instruktion können schwere Personenschäden, Tod, Produktschäden, Sachschäden oder spätere Betriebsschäden zur Folge haben.

Darüber hinaus zu diesen Regeln sind auch die nationalen und internationalen Sicherheitsvorschriften zu beachten

In dieser Vorschrift sind die Fälle Personenschaden oder Tod und Produktschaden mit folgenden Kennzeichen an den verschiedenen Hinweisen und Montageschritten markiert:



Personenschaden oder Schaden mit Todesfolge



Produktschaden und/oder Folgeschäden

Diese Betriebs- und Wartungsvorschrift ist gültig für die Typenreihen EKGfT / SEKGfT. Für die jeweilige Durchführungsausführung ist diese Vorschrift nur gültig in Verbindung mit der zugehörigen Durchführungsspezifikation, die alle technischen Daten und die Maßzeichnung enthält. Sie ist ein integraler Bestandteil der Betriebs- und Wartungsvorschrift.

INHALT

1 Beschreibung.....	4
1.1 Aufbau	4
1.2 Design.....	5
1.3 Allgemeine Betriebsbedingungen	6
1.4 Mechanische Belastungen	6
2 Montage.....	7
2.1 Anlieferungszustand	7
2.2 Anheben und Aufrichten	8
2.3 Vorbereitung zur Montage	9
2.4 Montage.....	9
2.5 Anschlüsse	10
2.5.1 Erdung	10
2.5.2 Messanschluss	10
2.5.3 Leitungsanschluss Kopf	11
2.5.4 Anschluss Gasseite	11
2.6 Evakuierung.....	11
2.7 Empfohlene Prüfungen vor Inbetriebnahme	11
3 Wartung.....	12
3.1 Empfohlene Wartung und Kontrollen	12
3.2 Reinigung der Isolatoroberfläche	12
3.3 Elektrische Kontrollmessungen.....	13
3.3.1 Messverfahren	13
3.3.2 Gerätschaften	13
3.3.3 Limiten	13
3.4 Erwärmungskontrolle mit Thermovision	14
4 Reparaturmöglichkeiten	14
5 Lagerung	15
6 Entsorgung nach Betriebsende.....	15

1 Beschreibung

1.1 Aufbau

FREILUFTSEITIGE ANSCHLÜSSE je nach Durchführungsausführung

Flachanschlussklemme für Bolzenanschluss (Fig.7)
(optional)

Flachanschlussfläche (Fig.4)
Aluminium 100x200 oder 100x100

Rundanschluss (Fig.3)
E-Cu oder Aluminium

AUSFÜHRUNG DURCHFÜHRUNG

Typ SEKGFt (Fig.1)

Isolierkörper aus epoxidharz imprägniertem Spezialpapier und Kondensatorsteuerung durch eingebrachte Aluminiumeinlagen.

Silikon – Verbundgehäuse und Trockenfüllung zwischen Aktivteil und Verbundgehäuse
Armaturen und Adapterflansch aus witterungsbeständiger Aluminiumlegierung

Typ EKGfT (Fig.2)

Isolierkörper aus epoxidharz imprägniertem Spezialpapier und Kondensatorsteuerung durch eingebrachte Aluminiumeinlagen.

Porzellan Gehäuse und Trockenfüllung zwischen Aktivteil und Porzellan Körper

Armaturen und Adapterflansch aus witterungsbeständiger Aluminiumlegierung
Adapterflansche je nach Ausführung geschweißt oder gegossen, mit Tragösen und Messanschluss

SF₆-SEITIGE ANSCHLÜSSE

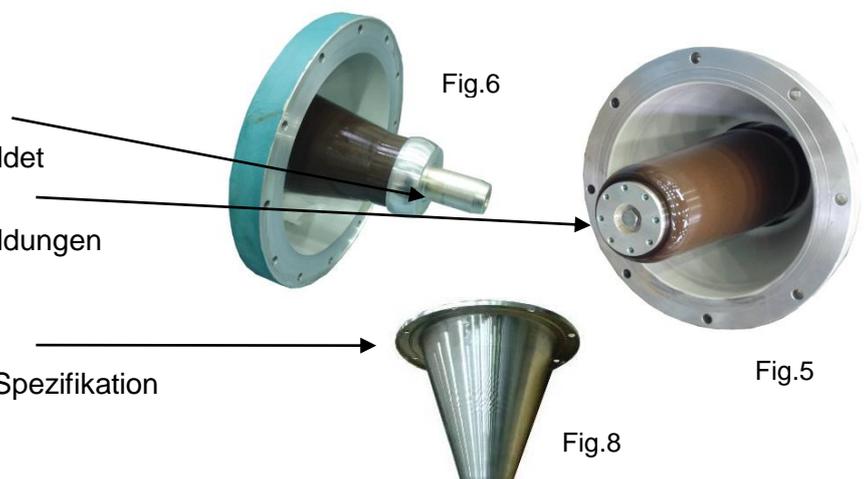
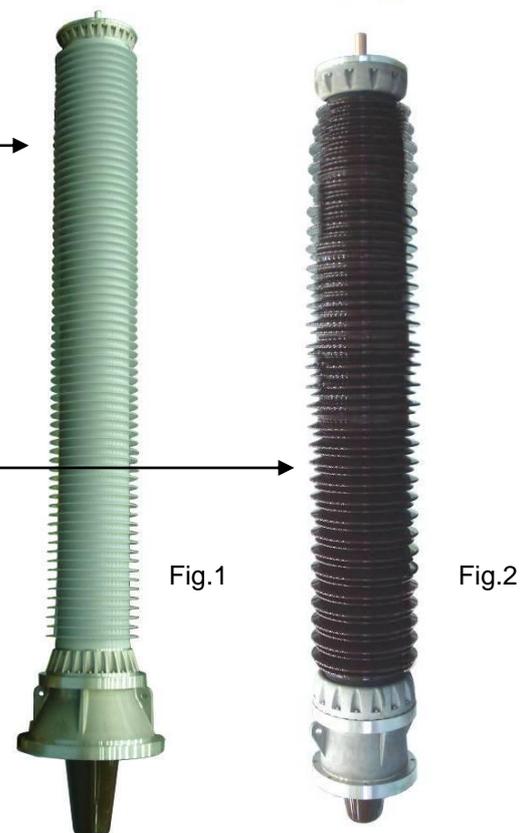
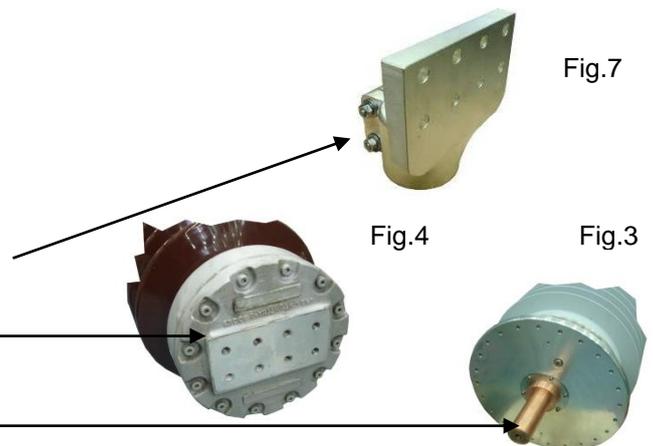
je nach Durchführungsausführung

Rundanschluss (Fig.6)
E-Cu, versilbert als Steckerstift ausgebildet

Flachkontaktanschluss (Fig.5)
E-Cu, versilbert, unterschiedliche Ausbildungen

TRANSPORT LAGERUNG

Schutzhaube (Fig.8)
je nach Durchführungsausführung und Spezifikation aus Metall (Alu) oder Kunststoff (PVC)



1.2 Design

A = Ausführung mit Silikon – Verbundisolator, Typen SEKGfT

B = Ausführung mit Porzellanisolator, Typen EKGfT

C = SF₆-seitiger Anschluss als Steckkontakt

Die Hauptisolation der Durchführungsbaureihen SEKGfT und EKGfT ist ein Isolierkörper (10). Er besteht aus einem unter Vakuum mit Epoxidharz imprägnierten Spezialpapier und koaxial angeordneten Steuerbelägen aus Aluminiumfolie, die eine gleichmäßige Spannungsverteilung am Isolierkörper bewirken (11)

Dieser Isolierkörper ist direkt auf den Stromleiter aufimprägniert und bildet mit ihm eine unlösliche Einheit.

Das Durchführungsgehäuse als mechanisch tragende Einheit besteht je nach Ausführung der Durchführung entweder aus einem Silikon-Verbundisolator mit aufgeklebten Armaturen (13), oder einem einteiligen, je nach Größe mehrteiligen aus Elementen in unlöslicher Kitttechnik verbundenen Porzellangehäuse (12).

Die Armaturen (14) des Silikon-Verbundgehäuses sind mit einer speziellen Füge-technik mit dem Trägerrohr verbunden und anvulkanisiert. Beim Porzellangehäuse sind die Armaturen in bewährter Technik mit Portlandzement aufgeklebt.

Der Spalt zwischen dem Isolierkörper und dem Durchführungsgehäuse ist mit einem elastischen Trockenisoliertstoff (8) ausgefüllt, der einen mechanisch festen Verbund bewirkt, aber die unterschiedlichen Ausdehnungen der Werkstoffe ausgleicht.

Der Durchführungskopf wird bei der Ausführung SEKGfT durch die Flanscharmatur des Verbundgehäuses gebildet, durch den der Stromleiter (2) herausgeführt ist. Die Durchtrittsstelle wird mit einer Abdichtung und Druckscheibe (3) abgedichtet (siehe auch Fig. 3).

Bei der Porzellanausführung wird der Kopf durch einen Deckel gebildet (5), der mit der Kopfarmatur (7) des Porzellangehäuses verschraubt und auch dort abgedichtet ist. Bei Bolzenanschluss ist dieser genauso ausgeführt wie bei der Ausführung mit Silikon-Verbundgehäuse, hat die Durchführung jedoch einen Flachanschluss (2) (siehe auch Fig. 4), wird der Leiterbolzen über ein Kontaktstück (6) mittels spezieller Kontaktfederbänder (9) angeschlossen.

Der Durchführungsflansch ist als Adapterflansch ausgebildet, der mit seinen Abmessungen dem bestimmten GIS-Konzept eines Anlagenherstellers angepasst ist. Die Fußarmatur (14) des Gehäuses ist mit dem Flansch verschraubt und abgedichtet. Weitere Abdichtungen zum GIS-Gasraum hin (16,18) sind für den Isolierkörper vorgesehen. Am Adapterflansch befindet sich noch der Messanschluss (17), Tragösen (19) und je nach Ausführung Erdungsanschlüsse.

Der GIS-anlagenseitige Stromanschluss (22) ist je nach Ausführung ein Rundanschluss (Fig.6) oder Flachanschluss (Fig.5). Bei letzterem wird dieser durch ein Kontaktstück (21) gebildet, das über MC-Kontaktbänder mit dem Leiterbolzen der Durchführung kontaktiert ist. Im Isolierkörper ist dieser Bereich durch besonders gestaltete, innenliegende Einlagen abgeschirmt.

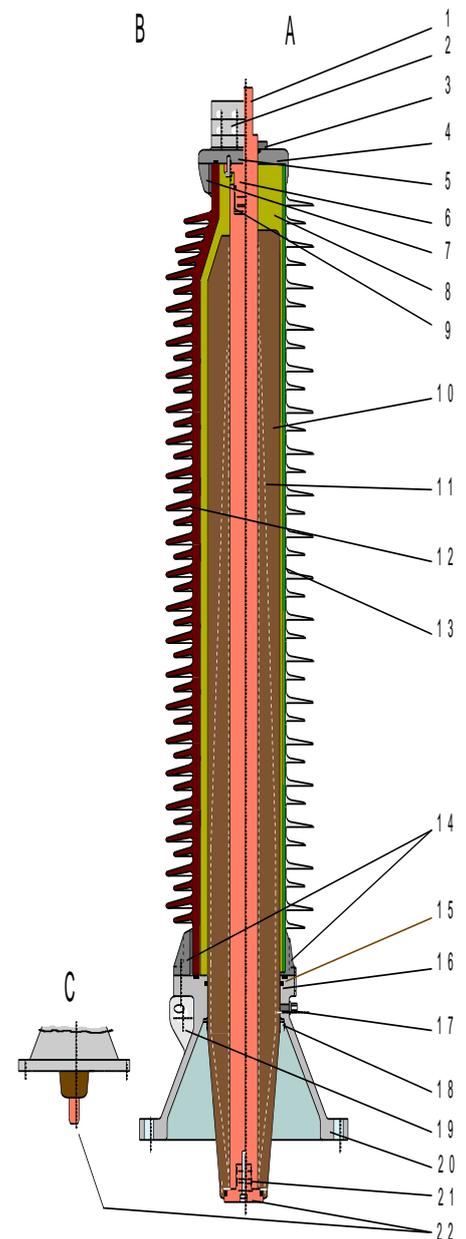


Fig.9

1.3 Allgemeine Betriebsbedingungen

Anwendung:	Durchführung zur Anwendung als Freiluft- Wand oder Decken- durchführung an SF ₆ - GIS-Anlagen oder Tankschaltern
Klassifizierung:	Epoxidharz imprägniertes Papier, Kondensatorsteuerung, Freiluft oder Innenraum Wand- Durchführung
Umgebungstemperatur:	Freiluftseite und Innenraumseite: - 30 bis + 40°C ** entsprechend Temperaturklasse 2 nach IEC 60137
Aufstellhöhe:	< 1000 m ü.M.**
Regenpegel und Feuchtigkeit:	für Freiluftseite: 1-2 mm Regen/min. senkrecht und waagrecht entspr. IEC 60060 - I
Verschmutzungsstufe:	Entsprechend dem spezifischen Kriechweg *** nach IEC 60815
Eintauchmedium:	SF ₆ – Seite: SF ₆ -Isoliertgas oder Mischgas (SF ₆ /N ₂)**
Gasdruck:	Betriebsdruck, min. Betriebsdruck, Prüf- und Berstdruck siehe Durchführungsspezifikation **
Evakuierbarkeit:	Keine Einschränkung in Bezug auf Höhe zur Dauer
Korrosionsschutz:	Alle Armaturen und Befestigungsmittel aus korrosionsresistenten Materialien
Kennzeichnung:	Entsprechend IEC 60137
Verpackung:	Holzbox, belüftet, Durchführung auf Schaumstoffpolstern an Kopf und Flansch unterstützt, in Plastikfolie eingeschweißt unter Zugabe von Trockenmitteln, Gasseite mit Transportschutz und N ₂ -Füllung mit max. 25 kPa Druck **

** Standardwerte, Abweichungen in Sonderfällen siehe zugehörige Durchführungsspezifikation

*** Standard min. 25 mm/kV für stark verschmutzte Umgebung, Abweichungen siehe
Durchführungsspezifikation

1.4 Mechanische Belastungen

Prüfbiegebelastung:	Typ SEKGFt: 1500 – 3000N, abhängig von der Durchführungsgröße* Typ EKGfT: Standard entsprechend IEC 60137 Tabelle 1 Klasse II
Betriebslast:	50% der Werte der Prüfbiegebelastung

* Standardwerte, Abweichungen bei Sonderfällen siehe zugehörige Durchführungsspezifikation

2 Montage

2.1 Anlieferungszustand

Die Durchführung wird in einer belüfteten Holzkiste transportiert. Sie ist auf Schaumstoffhalbschalen gepolstert gelagert, die im Flansch- und Kopfbereich angeordnet sind. Zusätzlich ist der Flansch bei größeren Durchführungen mit Querhölzern abgestützt und fixiert.

Die komplette Durchführung ist in einer Kunststoffolie mit eingelegten Trockenbeuteln eingehüllt (Fig.10).

Die Durchführungen sind auf der Gasseite (Anlagenseite) mit einem Abschlussdeckel (Fig.11), je nach Spezifikation aus Metall oder Kunststoff versehen, der mit dem Adapterflansch verschraubt ist. Kunststoffdeckel sind als Transportschutz vorgesehen, sie sind je nach Spezifikation auch mit Dichtungen und im Adaptergehäuse mit eingelegten Trockenbeuteln versehen.

Metalldeckel dienen dem luftdichten Abschluss der Durchführung, sie sind mit einem kleinen Rückschlagventil am Deckelboden versehen, über das ein geringer Überdruck hergestellt wird. Er liegt zwischen 20-25 kPa, zusätzlich sind im Adapterraum Trockenmittelbeutel eingelegt.

Mit dieser Verpackung kann die Durchführung in regengeschützten 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.

Langzeitlagerung (siehe auch Abschnitt 5.) z.B. für Reservehaltung kann nur mit metallischem Abschlussdeckel und N₂ - Überdruck erfolgen.

Zur Überwachung der Dichtigkeit als Indikator das keine Feuchtigkeit eingedrungen ist, dient der Überdruck der N₂ - Füllung. Die Kiste muss in trockenen oder gut belüfteten - auch offenen - aber überdachten Räumen gelagert sein.

Es wird empfohlen, mindestens jährlich den Druck zu überprüfen und ggf. mittels N₂ - Gasflasche nachzufüllen. Ein Absinken des Druckes bis auf 5 kPa ist zulässig.

Zur Überprüfung wird ein kleines Manometer* (Fig.12) verwendet, das mit einem Ventilnippel versehen ist und zum Ventil am Abschlussdeckel passt.

Funktionsprinzip: (Fig 13)

Nach Öffnen und Entfernen** der Verschlusschraube (1) kann das Manometer (2) eingeschraubt werden. Dabei wird über einen zentralen Druckpunkt das Ventil langsam geöffnet, der Ventilkörper (3) heruntergedrückt und der Weg für das Gas freigegeben.

Mit dem Entfernen des Manometers schließt dieses Ventil dann wieder selbsttätig.

* Manometer mit Ventilnippel kann bei HSP bezogen werden. Zum Gasnachfüllen wird das Manometer aus dem Ventilnippel herausgeschraubt und ein Druckschlauch für das Gas dort angeschlossen (R1/4"-Gewinde).

** Die Schraube (1) wird durch den innenliegenden Dichtring festgehalten, deshalb muss sie vorsichtig an ihrem Gewinde gefasst und herausgezogen werden.



Fig. 10



Fig. 11

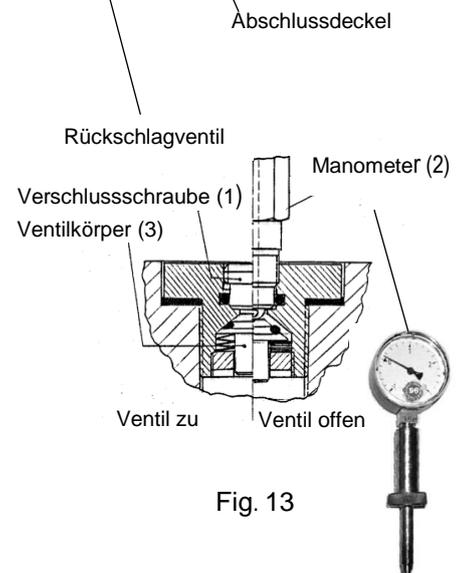


Fig. 13

Fig. 12

2.2 Anheben und Aufrichten

Zum Anheben sind die Anhebeösen zu verwenden. Sie sind entweder als abschraubbare Ringschrauben am Adapterflansch und Kopf mitgeliefert oder je nach Ausführung als direkt am Adapter angegossenen Anhebeösen vorgesehen. Ausführungen mit Porzellanisolator werden am Kopf mit einem Anhebegeschirr und am Flansch angehoben. Die Kopfseile werden durch die Ringschrauben am Kopf geführt und am Flansch aufgehängt.

Die abschraubbaren Ösen sind nach der Montage zu entfernen und die Gewindebohrungen durch Plastikabdeckungen zu verschließen.

Angehoben wird mit zwei Hebezeugen, mit denen jede beliebige Schrägstellung für den Einbau bewerkstelligt werden kann. Fig.14-16 zeigen den Anhebevorgang mit Anhebegeschirr.

Es besteht aber auch die Möglichkeit, mit nur einem Hebezeug anzuheben.

Dazu werden die Anschlagmittel vom Kranschäkel zum Durchführungsflansch geführt. Ein weiteres Hebezeug, beispielsweise in Form eines Flaschenzuges, wird ebenfalls am gleichen Schäkel eingehängt und seine Anschlagmittel zum Durchführungskopf geführt. Durch Anziehen des Flaschenzuges werden die Längen beider Anschlagmittel so eingestellt, dass der Kranschäkel sich über dem Schwerpunkt der Durchführung befindet. Die Schräglage wird erreicht durch weiteres Anziehen des Flaschenzuges.

Achtung: Die Längen der beiden Teile, also Seil und Flaschenzug so wählen, dass der zugelassene Schrägzug an abschraubbaren Ösen den zulässigen Winkel nicht überschreitet! (60° aus Achsrichtung der Tragöse)

Kleine Durchführungen mit geringem Gewicht können mit einem Hebezeug und einem Monteur angehoben werden wobei dieser die Durchführung am Flansch mit der Hand führt.

In keinem Fall darf jedoch die Durchführung mit ihrem unteren Isolatorende zum Aufrichten aufgesetzt werden.



Fig. 14



Fig. 15



Fig. 16

Anhebegeschirr

Als Beispiel einer möglichen Ausführung siehe Fig. 17.

Der Reifen aus gebogenem Flachstahl ist dem jeweiligen Kopfdurchmesser der Durchführung mit entsprechendem Spiel (+5...+10mm) angepasst. Diametral gegenüberliegend sind große Ringmutter angebracht. Ihre Größe ist so zu wählen, dass Seile mit ihren Schlaufen hindurchgehen.

Mehrere gleichmäßig am Umfang verteilte Haltebügel verhindern das Abrutschen vom Kopf in Richtung Flansch. Beim Anheben der Durchführung tritt die höchste Kraft in horizontaler Lage der Durchführung auf und muss von den Haltebügeln aufgenommen werden.

Der Kopfdurchmesser der Durchführung ist der zugehörigen Gerätespezifikation zu entnehmen.

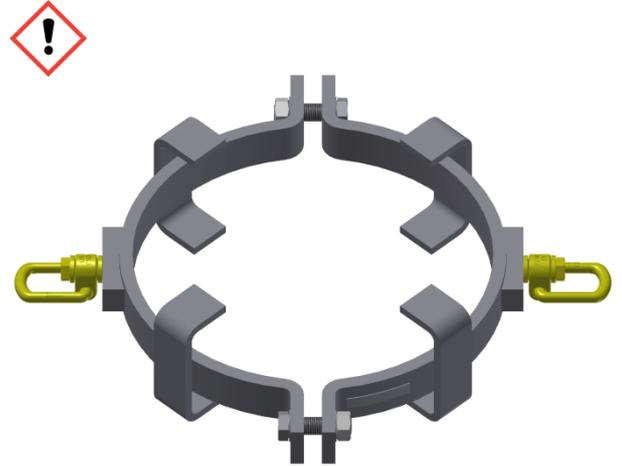


Fig. 17

2.3 Vorbereitung zur Montage

Nach dem Herausheben aus der Verpackung ist die Durchführung am Flansch und Kopf auf Lagerböcke abzulegen. Die Plastikfolie wird abgenommen – bei Ausführungen mit Silikonschirmen kein Messer verwenden da die Gefahr besteht, dass die Silikonschirme verletzt werden.

Kurz vor dem Anbau an die Schaltanlage oder den Schalter ist der Abschlussdeckel zu demontieren, Trockenmittelbeutel zu entfernen und die Adapterinnenwand wie auch die Isolierstoffoberfläche sorgfältig mit fusselfreien Tüchern zu reinigen.

Bei Bedarf kann das gasseitige Ende mit Lösungsmittel (z.B. Ethylacetat) gereinigt werden.

2.4 Montage

Die Durchführung ist nach den Anweisungen des Schaltanlagenherstellers zu befestigen.

Die Durchführung wird wie unter 2.2 beschrieben in Montageposition gebracht. Handhabung der Verbindungen, Dichtungen und Montagereihenfolge hängen vom Schaltanlagentypen ab und können hier nicht beschrieben werden. Es muss aus den Anleitungen der Schaltanlagenhersteller entnommen werden.

Bei der Durchführung muss darauf geachtet werden, dass sowohl der Porzellankörper wie auch die Silikonschirme keinen mechanischen Belastungen ausgesetzt werden. Die Silikonschirme sind zwar flexibel, reißen aber bei Berührung mit scharfen Kanten oder schnellen Bewegungen z.B. durch ein Seil oder ähnliches ab.

2.5 Anschlüsse

2.5.1 Erdung

Sofern im Anlagenkonzept vorgesehen, sind Erdungsverbindungen mit dem Adapterflansch der Durchführung herzustellen. In diesem Fall sind am Adapterflansch entsprechende Erdungsflächen oder Schrauben vorgesehen.



2.5.2 Messanschluss

Ausführung A ältere Bauart (Fig.18)

Ausführung B neue Bauart (Fig.19)



Mit dem Messanschluss wird der letzte Steuerbelag der Kondensatorsteuerung mit einer kleinen Durchführung isoliert (1) herausgeführt. Die abschraubbare Verschlusskappe (2) hat eine Kontaktbuchse oder Feder (3) in der der Anschlussstift (4) im zugeschraubten Zustand eine zuverlässige Erdung bewirkt. Die Kappe ist mit einer O-Ring-Abdichtung (5) versehen zur Sicherstellung eines feuchtfreien Innenraums des Messanschlusses.

Im normalen Betriebszustand ist diese Verbindung immer geerdet. Für eventuelle Messungen an der Durchführung bei abgeschalteter Anlage zur Bestimmung von Kapazität und Verlustfaktor wird am Stift die Messleitung angeschlossen.

Der Messanschluss ist nicht selbsterdend! Deshalb muss während des Betriebes die Kappe immer angeschraubt sein! Ein Betrieb mit offenem Messanschluss führt zur Zerstörung der Isolierung der kleinen Durchführung (1) im Messanschluss mit einem Durchgreifen in den Isolierkörper der Durchführung mit nachfolgender Havarie!



Fig. 18

MESSANSCHLUSS

AUSFÜHRUNG A

Anschlussstift (4)

Durchführung (1)

Verschlusskappe (2)

Dichtung (5)

Erdungsfeder aus
Edelstahl (3)

AUSFÜHRUNG B

Verschlusskappe (2)

Kontaktbuchse (3)

Dichtung (5)

Durchführung (1)

Anschlussstift (4)

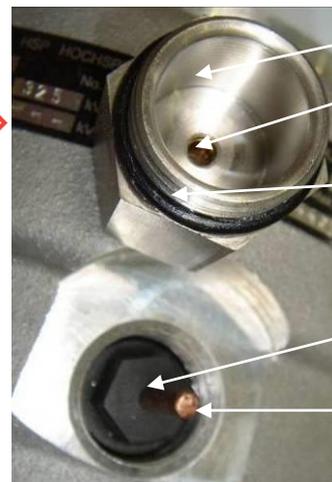


Fig. 19

2.5.3 Leitungsanschluss Kopf

Je nach Ausführung hat die Durchführung einen Rundanschluss (Fig.20), einen Rundanschluss mit Anschlussflange (Fig.21) oder einen direkten Flächenanschluss (Fig.22) auf dem Kopfdeckel. Die verwendeten Materialien sind der Durchführungsspezifikation zu entnehmen. Bei Aluminiumverbindungen ist vor der Montage die Flächen zu reinigen und mit Kontaktfett einzustreichen. Bei Verbindungen von Kupfer zu Aluminium werden Zwischenbleche (Cupal) eingesetzt.

Falls nicht durch gegebene Vorschriften festgelegt, können die Befestigungsschrauben mit den Drehmomenten aus nebenstehender Tabelle (Fig.23) angezogen werden.

2.5.4 Anschluss Gasseite

Die Ausführung ist dem jeweiligen Anlagenkonzept des Herstellers angepasst. Deshalb sind die Durchführungen auch nicht austauschbar für einen anderen Anlagentyp.

Beispiele von Anschlüssen als Flächenanschluss (Fig.23) oder Steckerstift (Fig. 24), das Montageprocedere richtet sich nach den Regeln des Anlagenherstellers.

2.6 Evakuierung

Anlagenbedingte Evakuierungen können in Bezug auf die Durchführung in beliebiger Dauer und Höhe ausgeführt werden.

2.7 Empfohlene Prüfungen vor Inbetriebnahme

Im Rahmen der Anlagenprüfung vor Ort sind i.d.R. die für die Durchführung relevanten Werte miterfasst, d.h. eine Widerstandsmessung des Strompfades und eine Prüfspannungsbeanspruchung.

Es ist jedoch sinnvoll und wird deshalb empfohlen, eine sogenannte Referenzmessung vor Ort auszuführen. Damit wird sichergestellt, dass bei späteren Kontrollmessungen die Messbedingungen unverändert sind und damit vergleichbare Ergebnisse erzielt werden.

Gemessen wird die Durchführungskapazität als Hauptkapazität C1 und der dielektrische Verlustfaktor $\tan \delta$. Eine Messung der Kapazität zwischen letztem Steuerbelag und dem Flansch ist möglich, sie ergibt aber keine Aussage über die Hauptisolation, sondern zeigt nur den Zustand des Bereichs Messanschluss auf. Grenzwerte siehe Pkt. 3.3.



Fig. 20

Fig. 21



Fig. 22

Schraube	Drehmoment (Nm)	Drehmoment (kpm)
M 4	1,1	0,11
M 5	2,2	0,22
M 6	4,0	0,40
M 8	10,0	1,0
M10	19,0	1,9
M 12	33,0	3,3
M 14	52,0	5,2
M 16	80,0	8,0
M 18	110,0	11,0
M 20	160,0	16,0
M 22	210,0	21,0
M 24	255,0	25,5
M 27	370,0	37,0
M 30	510,0	51,0

Die angegebenen Werte der Tabelle sind Richtwerte und beziehen sich auf Schraubverbindungen mit Edelstahlschrauben.

Fig. 23

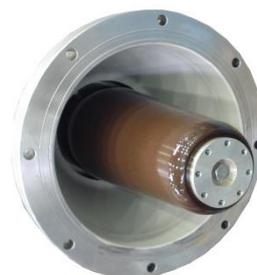


Fig. 24



Fig. 25

3 Wartung

3.1 Empfohlene Wartung und Kontrollen

Die Durchführung ist wartungsarm. Eine Kontrolle und Wartung beziehen sich speziell auf den freiluftseitigen Isolator und seinen Zustand sowie die Armaturen und ihren Zustand bzgl. Korrosion. Diese Art der Kontrolle sollte in Jahresabständen erfolgen oder in Zusammenhang mit allfälligen Anlagenwartungsarbeiten.

Elektrische Messungen an den Durchführungen empfehlen wir nach den ersten 7-10 Betriebsjahren, und dann, je nach Messergebnis in Abständen von 3 Jahren oder kürzer.

3.2 Reinigung der Isolator Oberfläche

Bei Porzellanisolatoren werden die gleichen, als bekannt vorausgesetzten Verfahren bzgl. Reinigung, Abspritzen etc. angewendet.

Der Silikon-Verbundisolator sollte nicht regelmäßig gereinigt werden. Seine guten Eigenschaften im Hinblick auf Verschmutzung werden durch eine Reinigung temporär stark beeinträchtigt, da an seiner Oberfläche eine wasserabweisende Schicht vorhanden ist, die dadurch weggenommen wird.

Gereinigt wird mit fusselfreien Tüchern, die gut mit der Reinigungsflüssigkeit durchtränkt werden. Da die Schirme elastisch sind, kann nicht mit großer Kraft, stattdessen öfters mit leichter Kraft gerieben werden.

Reinigungsmittel: Wacker E10 der Wacker Chemie, Bezugsgröße 25 ltr. Gebinde, Verbrauch 1 ltr. Für ca. 3 – 5 m² Oberfläche.

Nach einer Reinigung kehren die Eigenschaften nach ca. 1 - 2 Tagen wieder in den ursprünglichen Zustand zurück.

Eine ungefähre Aussage über den Zustand dieser sogenannten Hydrophobie gibt die abgebildete HC – Klassifizierung (Fig.26).

Zum Test ist bei windstillem, trockenem Wetter eine handgroße Fläche mit Wasser aus einer Sprühflasche im Abstand von ca. 30 cm ausgiebig zu besprühen und das Tropfenbild dann mit der HC – Tabelle zu vergleichen (Fig.26). Bis Klasse HC3 kann davon ausgegangen werden, dass die Eigenschaften für den Standort noch ausreichend sind.

Es handelt sich jedoch hier nur um ein grob vergleichendes Verfahren dessen Aussage keine Garantie für das Betriebsverhalten ist.

Der Isolator sollte zusätzlich visuell auf evtl. Entladungsspuren geprüft werden. Solche Spuren dürfen nicht auftreten da sie die Isolator Oberfläche in diesem Bereich bzgl. seiner Hydrophobie schädigen. In solch einem Fall ist der Ursache der Entladungen nachzugehen.

Regelrechte Beschädigungen an den Schirmen oder am Körper in Form von Abscherungen können nicht vor Ort repariert werden. Bei kleinen Fehlern ist evtl. eine Nachbesserung im Werk möglich und muss vorher mit dem Hersteller abgestimmt werden.

Eventuell entstandene, größere Farbreste können nach Aushärtung abgezogen werden – keine Lösungsmittel verwenden!

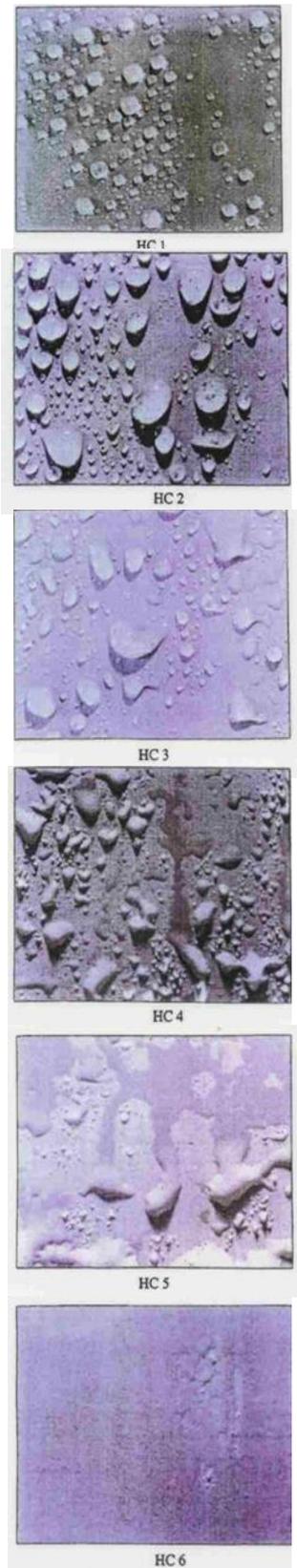


Fig. 26

3.3 Elektrische Kontrollmessungen

Kontrollmessungen an Durchführungen bedürfen einiger Erfahrung mit den Messmitteln, der Messanordnung und der Interpretation der Messergebnisse.

Das liegt z.T. an den verhältnismäßig kleinen Kapazitätswerten, die alleine schon durch räumliche Beeinflussung der Umgebung verfälscht werden. Ebenso die Messung des dielektrischen Verlustfaktors kann beeinflusst werden durch Feuchtigkeit, Wetter etc.

3.3.1 Messverfahren

Im Wesentlichen unterscheiden sich die Messverfahren durch die Ankopplung des Messsignals. Bei der sog. „ungeerdeten“ Messung wird die Prüfspannung am Leiter der Durchführung angelegt und das Messsignal am Messanschluss der Durchführung abgenommen.

Das „geerdete“ Messverfahren wird angewendet, wenn die zu messenden Durchführung über keinen Messanschluss verfügt. Das trifft für die Durchführungen der Baureihe S/EKGFt nicht zu. Die für die Messung erforderlichen Geräte sind i.d.R. speziell auch für Durchführungsmessungen ausgerüstet. In den umfangreichen Handbüchern dazu ist die Messmethodik ausführlich beschrieben.

3.3.2 Gerätschaften

Es gibt Messeinrichtungen unterschiedlicher Hersteller. Angaben von Herstellern können im Internet oder über HSP erfragt werden (Fig.27).

3.3.3 Limiten

Bei den Messungen ist der Einfluss der Umgebungstemperatur zu berücksichtigen. Im nebenstehenden Diagramm für C und tan delta die Veränderung über der Temperatur angegeben (Fig.28).

Für den Werkstoff RIP, harzimpregniertes Papier gibt es Grenzwerte für die Abweichung der Kapazität und den dielektrischen Verlustfaktor zum „Neuwert“ (Werksausgangsmessung oder ggf. Daten aus der Anlagenmessung vor Inbetriebnahme).

Wenn die Abweichung größer ist als in untenstehender Tabelle, ist auf jeden Fall HSP zu kontaktieren, bei sehr starken Abweichungen ggf. die Durchführung außer Betrieb zu nehmen.

Spannungsebene	C – Abweichung
< 123 kV	10 %
≥ 123 kV	5 %
≥ 245 kV	3 %
≥ 420 kV	1 %
Richtwert tan delta	0.004 – 0.006

Beispiel einer mobilen Messeinrichtung



Fig. 27

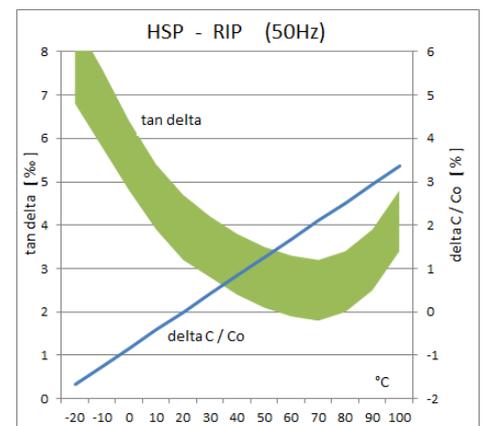


Fig. 28

3.4 Erwärmungskontrolle mit Thermovision

Werden routinemäßig in den Anlagen Thermovisionkontrollen durchgeführt, so ist bei den Durchführungen S/EKGfT auf folgendes zu achten:

Eine Temperaturerhöhung bis zu 40 K ist i.d.R. immer an der äußeren Kontaktstelle, also der Seilklemme festzustellen und nicht ungewöhnlich. Höhere Übertemperaturen oder Übertemperaturen bei Niedriglast hingegen sollten eine Überprüfung der Kontakte nach sich ziehen.

Ungleichmäßigkeiten des Temperaturverlaufs über der freiluftseitigen Isolatorlänge hingegen können als Ursache Hotspots in der Durchführung haben und müssen genauer untersucht werden, ggf. Hersteller kontaktieren (Fig.29).

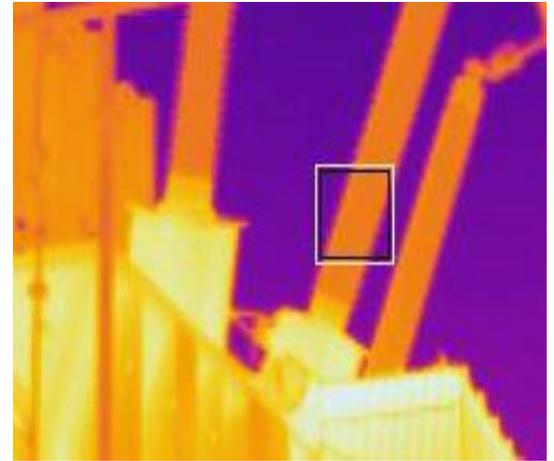


Fig.29

4 Reparaturmöglichkeiten

Reparaturmöglichkeiten beschränken sich bei den Ausführungen S/EKGfT durch die Trockenfüllung bedingt lediglich auf von außen zugänglichen Teilen da eine Demontage des Verbund- oder Porzellangehäuses nicht möglich ist. Der im Spalt zwischen Isolierkörper und Außengehäuse befindliche, elastische PU – Schaum verklebt flächig, deshalb können die Gehäuse zerstörungsfrei nicht getrennt werden.

Da diese Betriebs- und Wartungsvorschrift für die Typenreihen SEKGFt und EKGfT gültig ist, sind im Reparaturfall zur Erklärung der einzelnen Montageschritte unterschiedliche Schnittzeichnungen und Teilelisten erforderlich. In einem konkreten Fall kann beides unter Angabe der Spezifikationsnummer der Durchführung bei HSP angefordert werden und wird umgehend übermittelt. (Beispiel einer Schnittzeichnung und einer Teileliste Fig. 30). Des Weiteren können je nach Reparaturanforderung entsprechend Kurzanweisungen gegeben werden.

Da eine Zerlegung nicht möglich ist, beschränken sich Reparaturmaßnahmen nur auf äußere Beschädigungen an Silikonschirmen, die bei kleineren Schäden durch Spezialmaßnahmen möglich sind nach Anweisung oder Ausführung durch HSP.

Bei inneren Havarien ist nur durch eine Zerstörung des Verbundisolators bzw. Porzellangehäuses Zugang zu den inneren Bauteilen möglich. Hier wird die Rücksendung zum Hersteller empfohlen, der über geeignete Mittel und Maßnahmen und professionelle Untersuchungsmethoden verfügt.

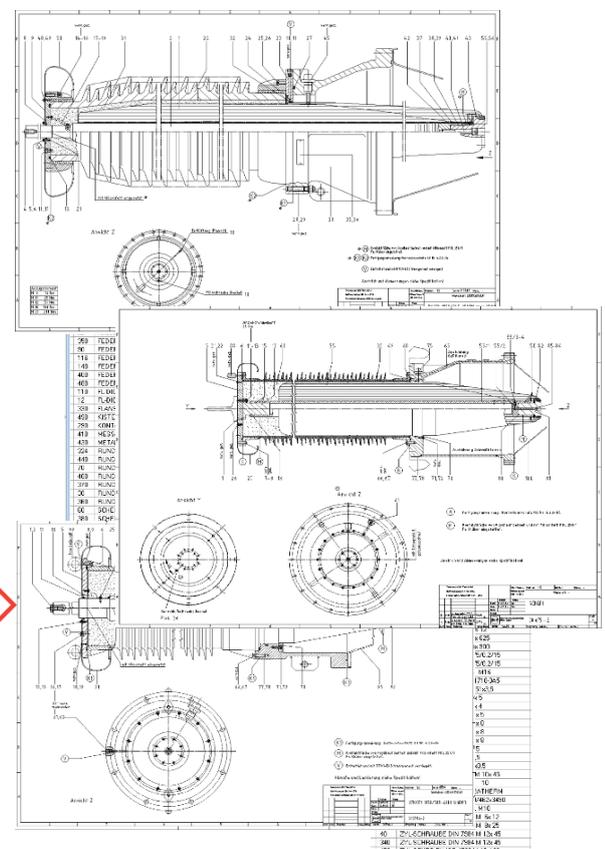


Fig.30

5 Lagerung

Mit der werksseitigen Originalverpackung kann die Durchführung in regengeschützten Räumen, für 12 Monate gelagert werden.

Ist die Durchführung statt der Kunststoffolie in einer aluminium-kaschierten Folie verpackt, kann sie unter den gleichen Bedingungen 24 Monate gelagert werden

Für eine Langzeitlagerung, beispielsweise als Ersatzdurchführung, ist der luftdichte Abschlussdeckel (Fig.31) obligatorisch. Der Werkstoff RIP ist hygroskopisch und kann Feuchtigkeit aufnehmen, besonders bei langen Lagerungszeiten. Der Abschlussdeckel muss aus Metall bestehen und wird mit Dichtungen gegen den Durchführungsfansch geschraubt.

Das Verfahren ist unter Abschnitt 2.1 unter Langzeitlagerung beschrieben. Es empfiehlt sich, die Durchführung in der Transportkiste aufzubewahren, die an einem trockenen Ort gelagert werden soll, um ein Verrotten der Holzkiste zu vermeiden.



Fig.31

6 Entsorgung nach Betriebsende

Die Durchführung enthält keine Flüssigkeiten, die Teile sind weder toxisch, selbstentzündbar oder physikalisch belastend. Alle Teile können als normaler Industrieabfall entsorgt werden.

Sie besteht aus folgenden Komponenten:

- Silikonelastomer (SEKGFt)
- Glasfaserverstärktes Epoxidharz (SEKGFt)
- Porzellan (Keramik) (EKGfT)
- Portlandzement (EKGfT)
- Polyurethan Elastomer (Trockenfüllung)
- Epoxidharz imprägniertes Spezialpapier mit Alufolien als Einlagen
- Armaturen aus Aluminiumlegierungen
- Leiterbolzen aus E-Cu
- Befestigungselemente, Messanschluss, Schrauben etc. aus Edelstahl, Aluminiumlegierung oder Messing

Da der Isolierkörper im Porzellan – oder Verbundgehäuse über die Trockenfüllung nicht lösbar verbunden ist, empfiehlt es sich, die Durchführung oberhalb des Adapterflansches abzutrennen, bei der Verbundgehäuseausführung ebenfalls den Kopf und den Bereich des Silikonisolators mehrfach zur besseren Entsorgung.

Porzellangehäuse können nur durch Zerstörung entfernt werden, Achtung, Maßnahmen treffen wegen Splittergefahr!

