

# UniSec Betriebs- und Wartungsanleitung

Sicherheit	3
Sicherheitshinweise	3
Qualifiziertes Personal	3
Wichtige Informationen	3
Kontakte	3
1. Einleitung	4
1.1 Allgemeines	4
1.2 Betriebs- und Wartungsanleitung	4
1.3 Normen und Spezifikationen	4
1.4 Betriebsbedingungen	5
2. Technische Daten	6
2.1 Elektrische Daten	6
2.2 Klassifizierung der Störlichtbogensicherheit	6
3. Planung und Konstruktion	7
3.1 Struktur der Schaltanlage und der wichtigsten Komponenten	7
3.2 Konzeption der Schaltfelder und der Geräte	7
3.3 Gehäuse und Abschottung	8
3.4 Allgemeine Informationen zu den Verriegelungen	9
4. Betrieb der Schaltanlage	12
4.1 Allgemeine Hinweise und Vorsichtsmaßnahmen	12
4.2 Inbetriebnahme	12
4.3 Betätigung der Schaltanlage	13
4.4 Öffnen der Türen und Deckel	29
4.5 Spannungsanzeigevorrichtungen	34
4.6 Drucküberwachungseinrichtungen	34
4.7 Antrieb GSec	35
5. Service und Wartung	40
5.1 Allgemeine Hinweise und Vorsichtsmaßnahmen	40
5.2 Wartungsintervalle	41
5.3 Inspektion	41
5.4 Service	41
5.5 Instandsetzung	42
5.6 Austausch und Montage neuer Geräte	42
5.7 Ersatzteile, Hilfsmaterialien und Schmierstoffe	60
6. Fehlersuche	61
7. Recycling	62
7.1 Allgemeines	62
7.2 Materialien	62
A. Anzugsmomente für Stahlschrauben und Muttern/Schraubbolzen	63





# Sicherheit

## Sicherheitshinweise

- Die in diesem Handbuch stehenden Informationen gewissenhaft befolgen.
- Die Schaltanlage ausschließlich in Innenräumen unter Bedingungen installieren, die für elektrische Anlagen geeignet sind.
- Sicherstellen, dass die Installation, die Betätigung und die Wartung ausschließlich durch qualifiziertes Personal ausgeführt werden.
- Die geltenden gesetzlichen Vorschriften (IEC oder lokale), die Anschlussbedingungen der lokalen Versorgungsunternehmen und die in Sachen Arbeitssicherheit anwendbaren Bestimmungen in vollem Umfang beachten.
- Alle Eingriffe an der Schaltanlage unter Beachtung der entsprechenden Informationen ausführen, die im Handbuch stehen.
- Für die Benutzung des Leistungsschalters im entsprechenden Handbuch nachlesen.

## Qualifiziertes Personal

Alle Arbeiten zur Installation, Inbetriebnahme, Betätigung und Wartung müssen von qualifiziertem Personal ausgeführt werden, das über eine angemessene Kenntnis der Ausrüstung verfügt.

Während der Durchführung etwaiger Wartungseingriffe sind die im Installationsland geltenden Bestimmungen streng zu beachten.

Die Wartungseingriffe dürfen ausschließlich durch geschultes Personal, das die Eigenschaften der Schaltanlage kennt, fachgerecht ausgeführt werden, und zwar in Übereinstimmung mit allen entsprechenden IEC-Sicherheitsbestimmungen und den Normen anderer technischer Stellen und ebenfalls unter Beachtung weiterer Anweisungen primärer Bedeutung. Es empfiehlt sich, die Wartungseingriffe und die Reparaturen durch das Personal des ABB-Kundendienstes ausführen zu lassen.

## Wichtige Informationen

Den mit dem folgenden Symbol gekennzeichneten Informationen besondere Aufmerksamkeit schenken:



Diesem Symbol folgen vier verschiedene Angaben, die melden, zu welchen Verletzungen oder Schäden es kommen könnte, wenn die Anweisungen einschließlich der Vorsichtsmaßnahmen nicht beachtet würden.

- **GEFAHR** – Kennzeichnet die schwersten und unmittelbarsten Risiken, die schwere Körperverletzungen verursachen oder Lebensgefahr bedeuten
- **HINWEIS** – Kennzeichnet Risiken oder unsichere Handlungen, die schwere Körperschäden verursachen oder Lebensgefahr bedeuten können
- **ACHTUNG** – Kennzeichnet Risiken oder unsichere Verhaltensweisen, die leichtere Körperschäden oder Sachschäden verursachen können
- **ANMERKUNG** – Kennzeichnet wichtige Prozeduren oder Anforderungen, die bei Nichtbeachtung Sachschäden verursachen können



### HINWEIS

Sicherstellen, dass die genannten elektrischen Daten bei den Betriebsbedingungen der Schaltanlage nicht überschritten werden. Die Handbücher an einem Ort aufbewahren, der dem ganzen für die Installation, die Betätigung und die Wartung der Schaltanlage zuständigen Personal zugänglich ist. Das Personal des Anlagenbetreibers ist für alle Aspekte verantwortlich, die die Sicherheit bei der Arbeit und die korrekte Benutzung der Schaltanlage betreffen.



### HINWEIS

Immer die in dem Handbuch enthaltenen Anleitungen und die gängige technische Praxis (GEP) beachten! Gefährliche Spannungen können schwere Verletzungen oder Lebensgefahr verursachen. Die Spannungsversorgung abtrennen, dann alle leitfähigen Teile erden, bevor man irgendeinen Eingriff an den Geräten ausführt. Die am Installationsort geltenden Sicherheitsbestimmungen beachten.

## Kontakte

Für jede Frage zu diesem Handbuch können Sie sich an unser zuständiges Servicezentrum in Ihrer Gegend wenden. Für die Daten hinsichtlich der Personen, mit denen Kontakt aufzunehmen ist, lesen Sie bitte auf dem hinteren Heftdeckel dieses Handbuchs nach.

# 1. Einleitung

## 1.1 Allgemeines

UniSec ist eine luftisolierte Schaltanlage zur Innenaufstellung, die für die Mittelspannungs-Sekundärverteilung entwickelt wurde. Die Schaltanlage UniSec ist das Resultat einer kontinuierlicher Innovation und des Willens, die Erfordernisse eines Marktes zu erfüllen, der sich in ständiger Evolution befindet.

Diese neue Serie von Schaltanlagen bietet eine umfangreiche Reihe langfristiger technischer Lösungen.

Sicherheit, Zuverlässigkeit, Bedienungsfreundlichkeit und einfache Installation, wie auch Nachhaltigkeit für die Umwelt waren die Kriterien für die Entwicklung dieser Schaltanlage.

UniSec wird strukturiert, indem man standardisierte Schaltfelder auf koordinierte Weise nebeneinander aufstellt. Die Konstruktion und Abnahmeprüfung erfolgen im Herstellerwerk.

## 1.2 Betriebs- und Wartungsanleitung

Dieses Handbuch liefert Informationen zum Betrieb und zur Instandhaltung der Schaltfelder UniSec. Es liefert außerdem nähere Auskünfte zu den Schaltfeldern und den Betriebsbedingungen. Es beschreibt den Betrieb der Schaltanlage und auch die Vorgänge, um die Geräte auszutauschen und neue zu montieren. Um die Benutzung der Schaltanlage UniSec zu vereinfachen, beschreibt das Kapitel Fehlersuche die typischen Störsituationen, die sich während des Betriebs der Schaltanlage einstellen können. Das letzte Kapitel liefert einige Abgaben zum Recycling des Produkts. Die Installation der Schaltanlage wird in einem besonderen Handbuch beschrieben.

## 1.3 Normen und Spezifikationen

CEI EN / IEC-Normen	Titel
CEI EN 62271-200	Hochspannungs-Schaltgeräte und Schaltanlagen Teil 200: Metallgekapselte Wechselstrom-Schaltanlagen für Bemessungsspannungen über 1 kV bis einschließlich 52 kV
CEI EN 62271-1	Hochspannungs-Schaltgeräte und Schaltanlagen Teil 1: Gemeinsame Bestimmungen
CEI EN 62271-202	Hochspannungs-Schaltgeräte und Schaltanlagen Teil 202: Fabrikfertige Stationen für Hochspannung/Niederspannung
CEI EN 61869-2	Messwandler Teil 2: Zusätzliche Anforderungen für Stromwandler
CEI EN 61869-3	Messwandler Teil 3: Zusätzliche Anforderungen für induktive Spannungswandler
CEI EN 62271-100	Hochspannungs-Schaltgeräte und Schaltanlagen Teil 100: Wechselstrom-Leistungsschalter
CEI EN 62271-102	Hochspannungs-Schaltgeräte und Schaltanlagen Teil 102: Wechselstrom-Trennschalter und -Erdungsschalter
CEI EN 62271-105	Hochspannungs-Schaltgeräte und Schaltanlagen Teil 105: Wechselstrom-Lastschalter-Sicherungskombinationen für Bemessungsspannungen über 1 kV bis einschließlich 52 kV
CEI EN 62271-103	Hochspannungs-Schaltgeräte und Schaltanlagen Teil 103: Lastschalter und Lasttrennschalter für Bemessungsspannungen über 1 kV bis einschließlich 52 kV
CEI EN 60529	Schutzarten der Gehäuse (Code IP)
CEI EN 62271-206	Hochspannungs-Schaltgeräte und Schaltanlagen Teil 206: Spannungsanzeigesysteme für Bemessungsspannungen über 1 kV bis einschließlich 52 kV
CEI EN 60071-2	Isolationskoordination Teil 2: Anwendungsrichtlinie
CEI EN 62271-106	Hochspannungs-Schaltgeräte und Schaltanlagen Teil 106: Wechselstrom-Schütze, Kombinationsstarter und Motorstarter mit Schützen
IEC TS 62271-210:2013	Hochspannungs-Schaltgeräte und -Schaltanlagen - Teil 210: Erdbebenqualifikation für metallgekapselte und isolierstoffgekapselte Schaltanlagen mit Bemessungsspannungen über 1 kV bis einschließlich 52 kV
IEC TS 62271-304:2008	Hochspannungs-Schaltgeräte und -Schaltanlagen - Teil 304: Auslegungsklassen für gekapselte Schaltgerätekombinationen für Bemessungsspannungen über 1 kV bis einschließlich 52 kV für den Einsatz unter erschwerten klimatischen Bedingungen

Tabelle 1. IEC-Normen

## 1.4 Betriebsbedingungen

### 1.4.1 Normale Betriebsbedingungen

#### Normale Betriebsbedingungen

Die Schalttafel ist für die Benutzung unter normalen Betriebsverhältnissen in Innenräumen bestimmt, so wie es die entsprechenden IEC-Normen vorschreiben (siehe Tabelle 1). Etwaige Abweichungen von den normalen Betriebsverhältnissen, die in den IEC-Normen (IEC 62271-1) genannt werden, sind separat mit dem Hersteller festzulegen.

<b>Umgebungstemperatur</b>	°C
Höchstwert	+ 40
Mittlerer Höchstwert in 24 Stunden	+ 35
Mittlerer Tiefstwert in 24 Stunden	- 5 <sup>(1)</sup>
Empfohlener Tiefstwert	+ 5
<b>Höhe über dem Meeresspiegel</b>	m
Höchstwert	1000
<b>Feuchtigkeitsbedingungen</b>	%
Mittelwert der relativen Feuchte (24 h)	≤ 95
Mittelwert der relativen Feuchte (1 Monat)	≤ 90
<b>Verschmutzung</b>	
Die Umgebungsluft darf nicht zu viel Staub, Rauch, korrosive und/oder brennbare Gase, Dämpfe oder salzhaltige Luft enthalten.	

<sup>(1)</sup> Pour températures de fonctionnement à -25 °C et de stockage à -40 °C contactez ABB.

Tabelle 2. Betriebsbedingungen

### 1.4.2 Spezielle Betriebsbedingungen

#### Spezielle Betriebsbedingungen

Bei Höhen über 1000 m NN sind die Auswirkungen der verringerten Durchschlagsfestigkeit der isolierenden Luft zu berücksichtigen (siehe Norm IEC 61271-1). Etwaige Erhöhungen der Umgebungstemperatur sind bei der Planung der Sammelschienen und der Abzweigschienen wie auch der Komponenten auszugleichen. Ansonsten ergibt sich eine beschränkte Strombelastbarkeit.



#### GEFAHR

Wenn die Schaltanlage in Gegenden mit hoher Feuchtigkeit und/oder hohen Wechseltemperaturen betrieben wird, besteht die Gefahr der Kondensatbildung, die allerdings bei den normalen Betriebsbedingungen der Innenraum-Schaltanlagen eine Ausnahme darstellen muss. Mit dem Hersteller sind geeignete Vorsichtsmaßnahmen anzuwenden (z.B. Installation von Antikondensationsheizungen), um die Kondensationserscheinung und damit Korrosionsbildung oder andere schädliche Folgen zu vermeiden. Das Steuersystem der Antikondensationsheizung hängt vom jeweiligen Projekt ab und die entsprechenden Spezifikationen sind den Bestellunterlagen zu entnehmen.

# 2. Technische Daten

## 2.1 Elektrische Daten

<b>Bemessungs-Spannung Ur</b>	kV	<b>12</b>	<b>17,5</b>	<b>24</b>
Bemessungs-Stehblitzstoßspannung Up	kV			
Allgemeiner Wert		75	95	125
Zwischen den offenen Kontakten		85	110	145
Bemessungs-Stehwechselspannung Ud	kV			
Allgemeiner Wert		28	38	50
Zwischen den offenen Kontakten		32	45	60
Bemessungs-Frequenz	Hz	50/60	50/60	50/60
Bemessungs-Strom Ir	A			
Sammelschiene		630/800/1250 <sup>(1) (4)</sup>	630/800/1250 <sup>(1)</sup>	630/1250 <sup>(1) (3)</sup>
Leitung		630/800/1250 <sup>(1) (4)</sup>	630/800/1250 <sup>(1)</sup>	630/1250 <sup>(1) (3)</sup>
Zulässiger Bemessungs-Kurzzeitstrom	kA			
Hauptstromkreis		16/20 <sup>(1)/25<sup>(2)</sup></sup>	16/20 <sup>(1)/25<sup>(2)</sup></sup>	16/20 <sup>(1)</sup>
Erdungsstromkreis		16/20 <sup>(1)/25<sup>(2)</sup></sup>	16/20 <sup>(1)/25<sup>(2)</sup></sup>	16/20 <sup>(1)</sup>
Bemessungs-Kurzschlussdauer	s	2/3	3	3
Bemessungs-Scheitelstrom	kA	40/50/63	40/50/63	40 <sup>(3)/50<sup>(1)</sup></sup>
Schutzart (Code IP)				
Für das Gehäuse		IP 3X	IP 3X	IP 3X
Für die Abschottungen		IP 2X	IP 2X	IP 2X
Für den Antrieb		IP 3X	IP 3X	IP 3X
Mechanischer Widerstand des Lasttrennschalters	Schaltspiele			
Ein/Aus		5000	5000	5000
Aus/Geerdet		1000	1000	1000
SF <sub>6</sub> Gas im Lasttrennschalter	bar			
Bemessungs-Fülldruck		1,4	1,4	1,4
Tiefster Betriebsdruck		1,3	1,3	1,3
Menge des SF <sub>6</sub> Gases	kg	0,25	0,25	0,25

<sup>(1)</sup> 21 kA/52,5 kAp bitte Kontakt mit ABB aufnehmen.

<sup>(2)</sup> Für Schaltfeld mit Klassifikation LSC2B.

<sup>(3)</sup> Für HySec 16 kA (1s)/40 kAp.

<sup>(4)</sup> 25 kA 2s für Schaltfeld mit Klassifikation LSC2A.

Tabelle 3. Technische Daten



### ANMERKUNG

Die Daten der Zusatzeinrichtungen, z.B. Relais und Leistungsschalter, stehen in den Handbüchern der entsprechenden Geräte.



### GEFAHR

Die Schaltanlage UniSec muss in geschlossenen Räumen installiert werden, die sich für elektrische Schaltgeräte und Schaltanlage eignen. Das bedeutet, dass der Zugang auf das befugte Personal beschränkt sein muss.

## 2.2 Klassifizierung der Störlichtbogensicherheit

Die Störlichtbogensicherheit wird wie folgt festgelegt:

Strom	Zugängliche Seiten	Lichtbogendauer
12,5 kA	AFL	1 s
16 kA	AF	1 s
16 kA	AFLR	1 s
21 kA	AFLR	1 s
25 kA <sup>(1) (2)</sup>	AFLR	1 s

<sup>(1)</sup> Nur für Schaltfelder mit ausfahrbarem Leistungsschalter bis zu 17,5 kV.

<sup>(2)</sup> Nur LSC2A 750mm H2000.

Tabelle 4. Klassifizierung der Störlichtbogensicherheit

# 3. Planung und Konstruktion

## 3.1 Struktur der Schaltanlage und der wichtigsten Komponenten

### Allgemeines

Bei der Planung der Schaltfelder UniSec ist besonders auf eine höhere Zuverlässigkeit beim Gebrauch und eine größere Sicherheit für das Personal in dem Fall geachtet worden, das es zu einem Störlichtbogen kommen sollte.

Um die Sicherheit des Personals und die Wartungseingriffe zu verbessern, sind die Schaltfelder in separate Zellen gegliedert. Die Zellen sind so ausgelegt, dass sie sehr rasche Temperatur- und Druckanstiege ertragen, die durch einen möglichen Störlichtbogen verursacht werden.

## 3.2 Konzeption der Schaltfelder und der Geräte

### 3.2.1 Zellen

UniSec ist eine Schaltanlage mit Klassifikation LSC2A/PM bei LSC2B/PM (für Schaltfelder mit ausfahrbarem Leistungsschalter) im Sinne der Norm IEC62271-200.

### Zellen

Die Funktionseinheit gliedert sich in die folgenden Zellen:

#### 1. Sammelschienenraum

Der luftisolierte Sammelschienenraum befindet sich oben in der Funktionseinheit und nimmt in der Regel die ganze Länge der Schaltanlage ein. Eine Mess- oder Trenneinheit, die sich in der Mitte der Schaltanlage befindet, teilt den Sammelschienen-

raum. Um den Sammelschienenraum zu öffnen, sind Werkzeuge erforderlich, weil er als "Zelle mit Zugangskontrolle durch Werkzeuge" geplant worden ist.



### HINWEIS

Der Benutzer muss geeignete Vorsichtsmaßnahmen anwenden, wenn er den Sammelschienenraum öffnen (das bedeutet, dass die Sammelschienen spannungslos und geerdet sein müssen).

#### 2. Lasttrennschalterraum

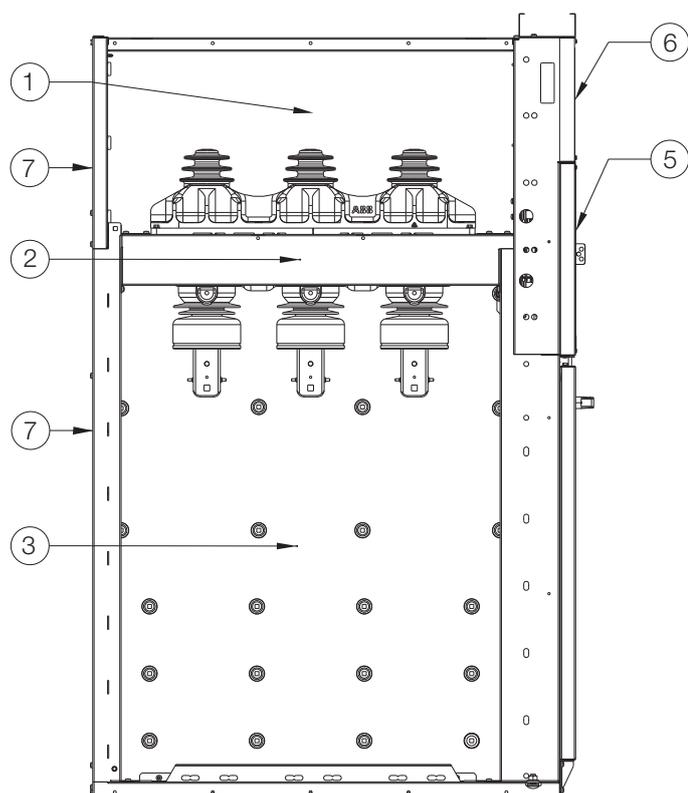
Der Lasttrennschalter mit drei Schaltstellungen befindet sich zwischen dem Sammelschienenraum und dem Kabelanschlussraum. Sein Gehäuse besteht aus einer oberen Hälfte aus Harz und einer unteren Hälfte aus Stahl und ist mit dem Gas SF<sub>6</sub> gefüllt. In seinem Inneren befinden sich die elektrischen Teile des Lasttrennschalters.

Die untere Seite aus Edelstahl stellt eine metallische Schottung zwischen dem Sammelschienenraum und dem Kabelanschlussraum dar. Diese Schottung macht das Produkt sicherer, weil der Schutz gegenüber Berührungen verbessert wird.

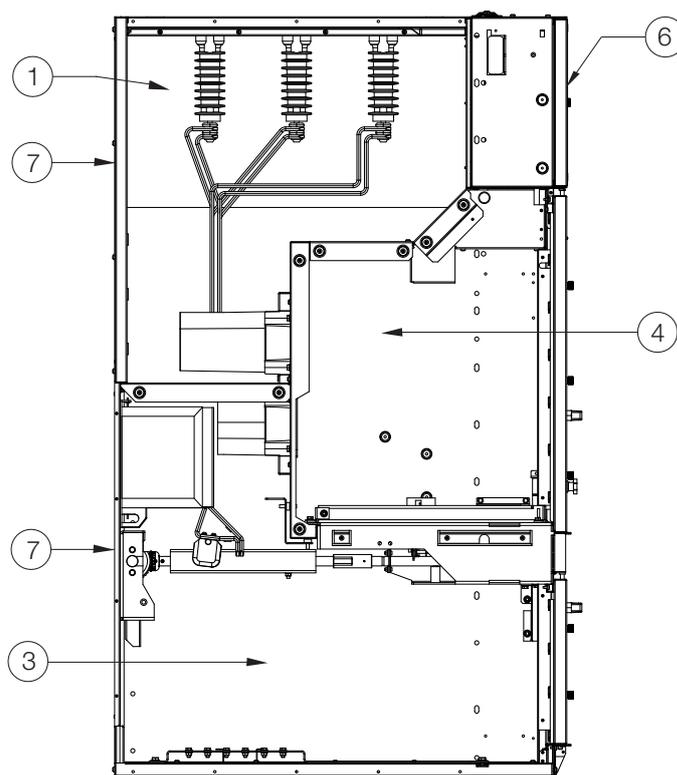


### HINWEIS

Diese Zelle wurde als "unzugängliche Zelle" geplant und darf daher nicht geöffnet werden.



LSC2A



LSC2B

Abbildung 1. Zellen

### 3. Kabelanschlusszelle

Der Kabelanschlussraum ist für die Anschlüsse der Einspeise- und Ausgangsleitungen, für die Sicherungen, die Erdungsschalter und die Messwandler reserviert. Bei den Schaltfeldern mit Klassifikation LSC2A/PM befindet sich der steckbare Leistungsschalter (Vakuum oder gasisoliert) auf der linken Seite des Kabelanschlussraums.

Wenn die Funktionseinheiten mit Lasttrennschaltern ausgestattet sind, sind bestimmte Verriegelungen vorgesehen, um zu gewährleisten, dass die stromführenden Innenteile vor dem Ausschalten spannungsfrei geschaltet und geerdet werden. Diese Zelle ist daher als "Zelle mit Zugangskontrolle durch Verriegelung" geplant worden. Wenn die Funktionseinheiten nicht mit Lasttrennschaltern ausgestattet sind, sind die Zellen verschraubt. In diesem Fall ist der Zugriff zum Schaltfeld beim Befolgen eines besonderen Verfahrens möglich.



#### HINWEIS

Wenn die Schaltfelder stromab von dem DIN Stromwandlern nicht mit dem Erdungsschalter ausgestattet sind, ein externes Erdungssystem verwenden, um die Komponenten stromab vom Erdungsschalter an Erde anzuschließen.

### 4. Geräteschaltfeld (nur für Feld mit ausfahrbarem Leistungsschalter)

Die dreipoligen Isolierblöcke befinden sich im Geräteschaltfeld und enthalten die festen Kontakte für den Anschluss des Leistungsschalters an den Sammelschienen- und Kabelanschlussraum.

Die Trennklappen sind aus Metall (PM) oder enthalten Teile aus Isolierstoff (PI) und werden während der Bewegung des Schaltgeräts automatisch aus der Trennstellung in die Betriebsstellung gebracht und umgekehrt.

Die Trennklappen aus Metall stellen eine metallische Schottung zwischen dem Sammelschienenraum und dem Kabelanschlussraum dar. Für die Schaltfelder bis zu 17,5 kV gestatten die Trennklappen mit Teilen aus Isolierstoff die Abschottung zwischen der Sammelschienen- und dem Kabelanschlussraum.

### 5. Antriebszelle

Diese Zelle enthält den Lasttrennschalter und den Antrieb des Erdungsschalters, die mechanischen Verriegelungen mit den Positionsmeldern, die Auslösespulen, die Spannungsanzeigevorrichtungen und die Hilfskontakte.

### 6. Hilfszelle

Diese Zelle ist je nach dem Anwendungstyp in der Basisversion oder in der großen Version erhältlich. Hier befinden sich die sekundäre Verdrahtung, die Klemmenblöcke und die Relais.

### 7. Druckentlastungsklappen

Die Druckentlastungsklappen auf der Rückseite der Funktionseinheiten leiten die Druckwellen und die Gase zu den optionalen Druckentlastungskanälen und Filtern, die sich hinter der Schaltanlage befinden. Auf diese Weise wird die Gefahr für den Bediener bei einem etwaigen Störlichtbogen minimiert. Die Rückenpatte jeder Funktionseinheit weist zwei Öffnungen für das Ablassen der bei einem Störlichtbogen entstehenden Gase auf:

- Die obere Druckentlastungsklappe für die Sammelschienen- und Antriebszelle.
- Die untere Druckentlastungsklappe für die Leistungsschalterzelle und den Kabelanschlussraum.



#### ANMERKUNG

In der Regel ist auch ein separater Druckentlastungskanal auf der Rückseite der Schaltanlage vorgesehen.

### 3.2.2 Betriebskontinuität

#### Kategorie LSC

Für eine Schaltanlage beschreibt die Kategorie der Betriebskontinuität (LSC) das Ausmaß, in dem die anderen Zellen und/oder Funktionseinheiten in Betrieb bleiben können, wenn man eine Zelle des Hauptstromkreises öffnet. Gemäß der Norm IEC 62271-200 weist die die Schaltanlage UniSec für die Schaltfelder mit ausfahrbarem Leistungsschalter eine Betriebsverfügbarkeit (LSC) der Kategorie LSC2A-PM und LSC2B-PM oder LSC2B-PI auf. Der Begriff PM oder PI besagt, ob die Abschottung zwischen den leitfähigen Teilen und den offenen Zellen rein metallisch ist oder Teile aus Isolierstoff enthält.

Zu öffnende Zellen	Teil der Schaltanlage, die spannungsführend bleiben kann	
	Kabel, das der Funktionseinheit entspricht	Alle anderen Funktionseinheiten
Sicherung/Kabel	Nein	Ja
Sammelschiene	Nicht maßgeblich: nicht zugänglich	Nicht maßgeblich: nicht zugänglich
Leistungsschalter	Nein	Ja
Hilfsstromkreise	Ja	Ja

Tabelle 5.1. Zugang zu den Schaltfeldern LSC2A (nach der Norm IEC 62271-200)

Zu öffnende Zellen	Teil der Schaltanlage, die spannungsführend bleiben kann	
	Gerätezone	Kabelanschlusszelle
Gerätezone	Nein	Ja
Kabelanschlusszelle	Ja	Nein
Sammelschienenraum	Nicht maßgeblich: nicht zugänglich	Nicht maßgeblich: nicht zugänglich
Hilfsstromkreise	Ja	Ja

Tabelle 5.2. Zugang zu den Zellen der Schaltfelder LSC2B (nach der Norm IEC 62271-200)

## 3.3 Gehäuse und Abschottung

#### Werkstoff

Das Gehäuse und die internen Schottungen der Funktionseinheit bestehen aus 2 mm starkem verzinktem Stahlblech. Die Türen und die Endblechtafeln werden sorgfältig gereinigt und einer Korrosionsschutzbehandlung unterzogen, bevor sie mit Lacken bester Qualität beschichtet werden. Der Decklack hat die Farbe RAL 7035 (Spezialfarben nur nach Absprache). Die Türen der Kabelanschlussräume sind druckfest und weisen ein Sichtfenster auf. Die Hilfszelle für die sekundären Einrichtungen ist durch eine Metallschottung ganz vom Hochspannungsbereich geschützt.

### Kabelanschlussraum und Leistungsschalterzelle

Die Hochspannungszelle (Leistungsschalterzelle oder Kabelanschlussraum) ist mit einem Sichtfenster versehen. Die daneben stehenden Funktionseinheiten werden durch die entsprechenden Wände voneinander geschottet. Die Frontseite der Funktionseinheit wird durch eine druckfeste, abnehmbare Tür geschlossen. Auf den Seiten der abschließenden Funktionseinheiten sind die Abdeckblechtafeln sowohl unter mechanischem als auch dem thermischen Aspekt störlichtbogensicher ausgelegt und verleihen der Schaltanlage ein gutes Aussehen.

### Lüftungsschlitze

Die Öffnungen im Außengehäuse sind erforderlich, damit die zusätzliche Hitze abweichen kann, die in den Sammel- und Abzweigschienen entstehen kann. Die Druckentlastungsklappen stellen die Entlüftungsöffnung der Funktionseinheiten dar.

## 3.4 Allgemeine Informationen zu den Verriegelungen

Die Funktion der Verriegelungen ist es, Fehlschaltungen zu verhindern, so dass eine hoher Grad der Sicherstellung für das Personal und die Anlage gewährleistet wird.

Die Funktion der Verriegelung ist auch dann operativ, wenn die Türen des Kabelanschlussraums, der Antriebszelle und des Geräteschaltraums geöffnet sind.

### Funktion

Die Funktion der Verriegelungen besteht darin, Fehlmanöver des Lasttrennschalters und des Erdungsschalters zu verhindern, also die Sicherheit des Personals zu gewährleisten. Die Funktion der Verriegelung ist auch dann operativ, wenn die Türen des Kabelanschlussraums und der Antriebszelle geöffnet sind.

### Verriegelungsfunktion

Zur Verriegelungsfunktion gehören:

- normale Verriegelung. Ist serienmäßig auf allen Funktionseinheiten montiert.
- zusätzliche Verriegelungen. Sind auf Anfrage erhältlich und vom Kunden zu wählen.

### Verriegelungseinheiten für die Schaltfelder LSC2A-PM

#### Positionen

Die Lasttrennschaltereinheiten, die Kombinationseinheiten Sicherungs-Leistungsschalter und Leistungsschalter weisen zwei Löcher für die Betätigung der Lasttrennschalter auf:

- Oberes Loch für die Position "aus" und "ein"
- Unteres Loch für die Position "geerdet".

### Verriegelung zwischen Schalthebel des Lasttrennschalters und dem Motor

Es handelt sich um eine elektrische Verriegelung, die den Betrieb des Motors verhindert, wenn der Betätigungshebel des Lasttrennschalters sich in der Position Leitung und Erde befindet.

Bei motorisierter Betätigung erfolgt das Spannen der Feder über einen Motor, der mit Tastern auf der Frontseite des Schaltfeldes betätigt wird. Das Einstecken des Schalthebels, das nur in den Stellungen aus - ein möglich ist, wirkt auf einen Mikroschalter, der die Stromversorgung des Motors unterbricht und seinen Betrieb verhindert.

### Verriegelungsvorrichtungen

Das Vorhängeschloss verhindert die Benutzung der Handkurbel in jeder Position ("ein", "aus", "geerdet").

### Erdungsschalter

Die Verriegelung wird auch bei den Erdungsschaltern angewendet, die benutzt werden, um den Boden der Sicherungen und Stromwandler zu erden. Diese Erdungsschalter sind mechanisch mit den Antrieb des Lasttrennschalters GSec verbunden und funktionieren gleichzeitig mit dem GSec, wenn dieser zwischen der Position "aus" und "geerdet" umgeschaltet wird.

### Offene Tür

Der Lasttrennschalter GSec bleibt in der Position "geerdet" blockiert, bis die Tür geschlossen worden ist.

### Zusätzliche Verriegelungsfunktion

#### Verriegelungen

- Für die getrennten Funktionseinheiten kann die Verriegelungsfunktion zwischen dem Leistungsschalter und dem GSec mittels Schlüsselverriegelungen vorgerüstet werden.
- Die Verriegelungsfunktion kann durch einen Mikroschalter gesteuert werden, wenn der Motor betätigt wird.
- Doppelte Schlüsselverriegelung auf dem Lasttrennschalter GSec. Außerdem sind zusätzliche Verriegelungen möglich, wie Ronis und Profalux.

Die Tabelle 6 zeigt die verschiedenen Verriegelungen.

#### Verriegelungen nach Typ des Schaltfelds

Schaltfeld	Verriegelung				
	I1	I2	I3	I4	I5
SDC, SDS		•	•	•	
SFC, SFS, SBC, SBS	•				
DRC					•

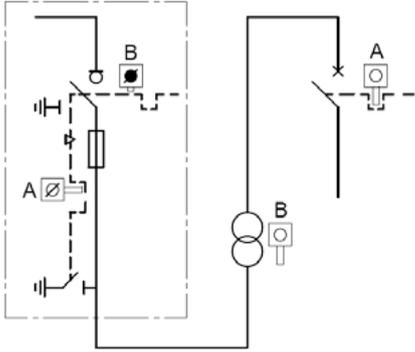
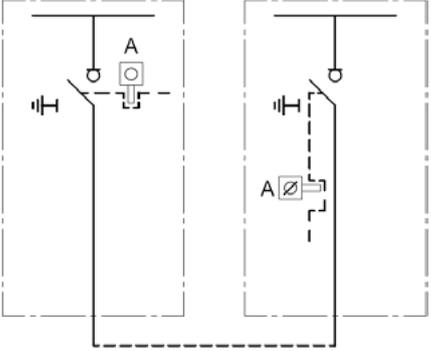
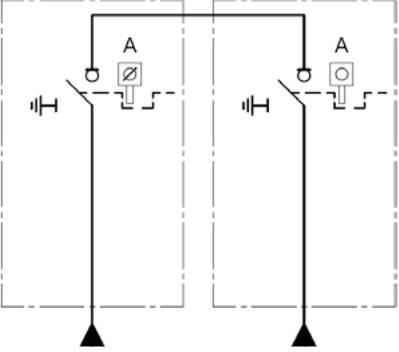
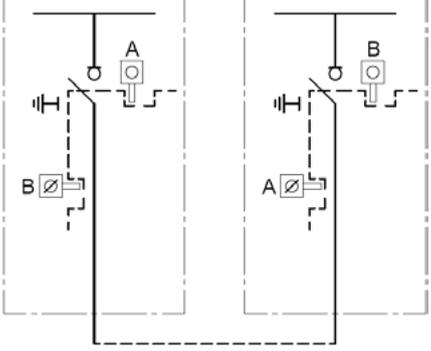
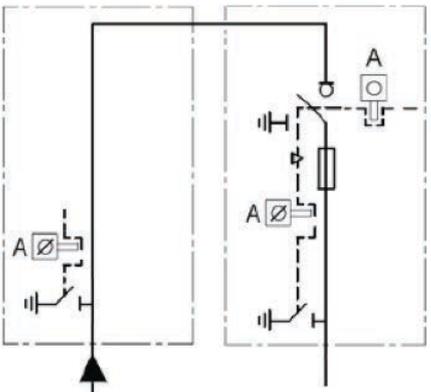
<p>Typ I1</p>		<p><b>MS/NS-Transformatoren</b></p> <p>Verhinderung der Einschaltung des Erdungsschalters auf der Schutzeinheit des Transformators, es sei denn, der NS-Leistungsschalter sei in der Position "auf" oder "getrennt" blockiert.</p> <p>Verhinderung des Zugriffs zum Transformator, wenn der Erdungsschalter für den Transformatorenschutz nicht eingeschaltet worden ist.</p>
<p>Typ I2</p>		<p>Verhinderung der Einschaltung des Erdungsschalters eines Schaltfelds auf der Lastseite, es sei denn, der Lasttrennschalter auf der Leitungsseite sei in der Position "auf" blockiert.</p>
<p>Typ I3</p>		<p>Verhinderung des gleichzeitigen Einschaltens von zwei Lasttrennschaltern.</p>
<p>Typ I4</p>		<p><b>Verkreuzte Verriegelung</b></p> <p>Verhinderung des Einschaltens eines Erdungsschalters, wenn der Lasttrennschalter des anderen Schaltfeldes nicht in der Position "auf" blockiert worden ist.</p>
<p>Typ I5</p>		<p>Verhinderung der Einschaltung des Erdungsschalters des Einspeisefelds, wenn der Lasttrennschalter nicht in der Position "auf" blockiert ist.</p>

Tabelle 6. Schlüsselverriegelungen

## Verriegelungstypen für die ausfahrbaren Schaltfelder LSC2B

### Serienmäßige Sicherheits-Verriegelungen (obligatorisch)

	Typ	Beschreibung	Bedingung	
	1	A	Einschieben/Ausziehen der Geräte	Schaltgerät in Stellung "AUS"
		B	Einschalten der Schaltgeräte	Einschub in der Endstellung
	2	A	Einschieben der Schaltgeräte	Mehrkontaktstecker der Schaltgeräte eingesteckt
		B	Entfernen des Mehrkontaktsteckers der Schaltgeräte	Einschub in Teststellung
	3	A	Einschalten des Erdungsschalters	Einschub in Teststellung
		B	Einschieben der Schaltgeräte	Erdungsschalter in der Stellung "AUS"
	4	A	Öffnen der Tür des Schaltgeräteriums	Einschub in Teststellung
		B	Einschieben der Schaltgeräte	Schaltfeldtür Geräte zu
	5	A	Öffnen der Tür des Kabelanschlussraums	Erdungsschalter in der Stellung "EIN"
		B	Ausschalten des Erdungsschalters	Tür des Kabelanschlussraums zu

Hinweis: Die Geräte sind Leistungsschalter und Schütze.

Tabelle 7.

### Schlüssel (auf Anfrage)

	1	Verriegelung beim Einschieben der Schaltgeräte	Kann nur mit Einschub in der ausgefahrenen Stellung abgezogen werden
	2	Verriegelung beim Einschalten des Erdungsschalters	Kann nur mit ausgeschaltetem Erdungsschalter abgezogen werden
	3	Verriegelung beim Ausschalten des Erdungsschalters	Kann nur mit eingeschaltetem Erdungsschalter abgezogen werden
	4	Einstecken des Hebels zum Ausfahren/Einschieben der Schaltgeräte	Kann immer abgezogen werden
	5	Einstecken des Betätigungshebels des Erdungsschalters	Kann immer abgezogen werden

Tabelle 8.

### Vorhängeschlösser

	1	Einstecken des Hebels zum Ausfahren/Einschieben der Schaltgeräte
	2	Öffnen und Schließen der Trennklappen
	3	Einstecken des Betätigungshebels des Erdungsschalters

Tabelle 9.

### Verriegelungsmagnete (auf Anfrage)

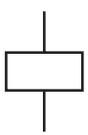
	1	Ausfahren/Einschieben der Schaltgeräte
	2	Ausschalten und Einschalten des Erdungsschalters
	3	Öffnen der Tür des Schaltgeräteriums

Tabelle 10.

### Zubehöreinrichtungen

Fail-safe-Vorrichtung auf der Metalltrennklappen	Die Vorrichtung verriegelt die Trennklappen, wenn das Schaltgerät aus dem Einbauraum entfernt ist. Der Bediener kann die Trennklappen nicht von Hand öffnen. Die Trennklappen können nur durch die Schaltgeräteeinschübe oder die Betriebseinschübe betätigt werden.
Kompatibilitätsmatrix Schaltgerät - Schaltanlagenfeld	Der Mehrkontaktstecker der Schaltgeräte und die entsprechende Steckdose des Schaltanlagenfelds sind mit einer mechanischen Matrix versehen, die es verhindert, dass man ein Gerät mit nicht geeigneten Bemessungs-Strom in ein Schaltanlagenfeld einsteckt.
Mechanische Betätigung der Leistungsschalter	Der Leistungsschalterraum ist mit einer mechanischen Einrichtung versehen, die das Ein- bzw. Ausschalten der Leistungsschalter direkt mit Hilfe der frontalen Tasten gestattet, wenn die Tür geschlossen ist. Die Betätigungen sind möglich, wenn die Leistungsschalter in der Betriebsstellung und der ausgefahrenen Stellung steht.

Tabelle 11.

# 4. Betrieb der Schaltanlage

## 4.1 Allgemeine Hinweise und Vorsichtsmaßnahmen



### GEFAHR

Nicht über das Dach der Schaltfelder gehen.



### GEFAHR

Die Betätigungen der Schaltanlage sind mit geschlossenen Türen vorzunehmen.



### HINWEIS

Die Betätigungen und jede andere Art von Eingriffen müssen von spezialisiertem und geschultem Personal vorgenommen werden, das die Anlage kennt und alle Sicherheitsbestimmungen im Sinne der IEC-Normen und anderer geltender Normen, wie auch etwaige örtliche Regelungen und Anordnungen in Sachen Unfallschutz beachtet.

## 4.2 Inbetriebnahme

### 4.2.1 Vorbereitungsarbeiten

#### Vor dem Anschluss an das Mittelspannungsnetz

Zur Vorbereitung der Inbetriebnahme sind die folgenden Eingriffe auszuführen:

- Den Allgemeinzustand der Schaltanlage prüfen, um etwaige Schäden oder Mängel festzustellen.
- Die Schaltgeräte, die Trennkontakte, die Isolierstücke etc. einer Sichtprüfung unterziehen.
- Den Anschluss der Haupterdungsschiene an den Erdungsleiter der Anlage prüfen (die angemessenen Sicherheitsbestimmungen beachten).
- Prüfen, ob etwaige Lackschäden vorliegen und diese bei Bedarf ausbessern, wie in Abschnitt 5.3 beschrieben ist.
- Alle Materialreste, die Fremdkörper und die Werkzeuge aus der Schaltanlage herausnehmen.
- Die Schaltanlage reinigen, indem man die Isolierstücke mit einem weichen, sauberen und trockenen und nicht flusenden Tuch abreibt. Etwaige Spuren von fettigem oder klebrigem Schmutz entfernen, wie im Abschnitt 5.4 beschrieben ist.
- Alle Deckel etc., die während der Montage und dem Testlauf entfernt worden sind, wieder korrekt anbringen.
- Eingriffe zur Vorbereitung der Leistungsschalter:
  - Die Isolierstücke mit einem sauberen und trockenen Lappen reinigen.
  - Sicherstellen, dass die oberen und unteren Anschlüsse sauber sind und keine Verformungen infolge während Transport und Lagerhaltung erlittenen Stößen aufweisen.

- Wenn der Leistungsschalter HD4 eine Druckmesseinrichtung hat, sollte der Druck des Gases SF<sub>6</sub> gemessen werden.

- Die Hilfs- und die Steuerspannung anlegen.
- Die Proben der Schaltgeräte von Hand oder mittels elektrischer Betätigung ausführen und gleichzeitig die entsprechenden Positionsmeldeinrichtungen beobachten.
- Die Effizienz der mechanischen und elektrischen Verriegelungen prüfen, ohne Kraft aufzuwenden.
- Den Druck des Gases SF<sub>6</sub> im Lasttrennschalter GSec und im Leistungsschalter HD4 (wenn vorhanden) prüfen.
- Die Schutzeinrichtungen der Schaltanlage auf die erforderlichen Werte einstellen und mit Geräten in Teststellung ihren Betrieb prüfen.
- Die Bediener vor Ort über die grundlegenden Eigenschaften eines korrekten Benutzung der Schaltanlage unterrichten.
- Den Bereitschaftszustand der Geräte und den Schaltzustand der elektrischen Systeme auf der Netzseite und der Lastseite der Schaltanlage prüfen.

#### Andere zu prüfende Punkte

Je nach der zugewiesenen Verantwortung kann es erforderlich sein, auch die folgenden Geräte in der Nähe der Schaltanlage zu prüfen:

- Leistungskabel
- Hilfskabel
- Hilfsspeisequellen
- Fernsteuersystem
- Vollständiges Erdungssystem
- Schaltgeräte im Installationsraum der Schaltanlage
- Eigenschaften des Installationsraums der Schaltanlage
  - Druckfestigkeit im Fall eines Störlichtbogens
  - Belüftung
  - Temperatur
  - Feuchtigkeit.

### 4.2.2 Einschalten der Anlage

#### Anleitungen

- Alle einschlägigen Sicherheitsbestimmungen beachten.
- Sicherstellen, dass die Lasttrennschalter und die Leistungsschalter im System in der Position AUS stehen (4.3 Betätigung der Schaltanlage).
- Etwaige Anschlüsse zur Erdung und zum Kurzschließen, die im kritischen Betätigungsbereich vorhanden sind, entfernen.
- Die Speiseleitungen spannungsführend machen.
- Die Schaltanlage schrittweise anschließen, wobei die Signale und die Meldungen zu beachten sind.
- Falls erforderlich sicherstellen, dass die Leiter sich in Phase befinden, wenn zahlreiche Einspeiseleitungen und Abschnitte der Schaltanlage vorgesehen sind.
- Alle Messungen ausführen und sicherstellen, dass alle Funktionen, die von der Hochspannungsversorgung abhängen, angeschlossen sind.
- Prüfen, ob Störungen irgendeiner Art vorliegen.

## 4.3 Betätigung der Schaltanlage

Die Betätigung der Kontakte des Erdungsschalters erfolgt nur von Hand, während der Lasttrennschalter Hand- oder Hand-/Motorbetätigung haben kann.



### HINWEIS

Bei einem mit Motor versehenen Trennschalter muss man während der Schaltungen den Schalthebel aus seinem Sitz ziehen, bevor man die Ein-/Ausschaltungen mit den Tasten vornehmen kann.



### ANMERKUNG

Für die Schaltfelder SBM sind die Antriebe der Kontakte der Erdungsschalters und des Lasttrennschalters der Leitung manuell und nicht motorisiert.



### HINWEIS

Während der Schaltungen (Schaltfeld SBM) positionieren sich die beiden Leitungstrennschalter gleichzeitig in der Aus- oder Ein-Stellung.



### ANMERKUNG

Wenn man die Handkurbel benutzt, dreht man sie um circa 85-90 Grad für die Leitung und um 170-180 Grad für die Erdung.

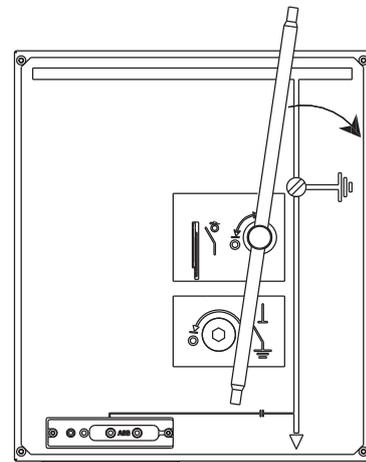


Abbildung 3. Position "aus" mit dem Betätigungshebel

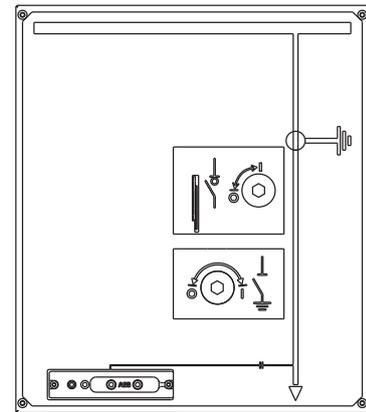


Abbildung 4. Position "ein"

### 4.3.1 Schaltfeld mit Einzelfederantrieb

#### 1. Einschalten des Lasttrennschalters aus der Stellung "aus"

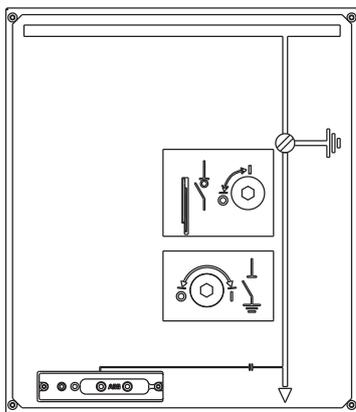


Abbildung 2. Position "aus"

- Den Betätigungshebel in das obere Loch stecken.
- Den Hebel im Uhrzeigersinn auf die Position "ein" drehen.

#### 2. Ausschalten des Lasttrennschalters aus der Stellung "ein"

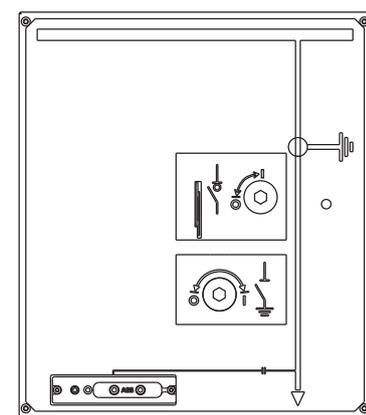


Abbildung 5. Position "ein"

- Den Betätigungshebel in das obere Loch stecken.
- Den Hebel entgegen dem Uhrzeigersinn in die Position "aus" drehen.

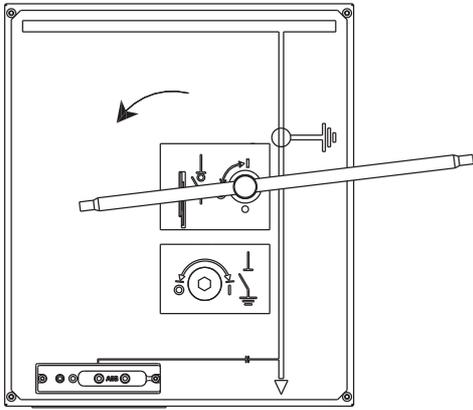


Abbildung 6. Position "ein" mit dem Betätigungshebel

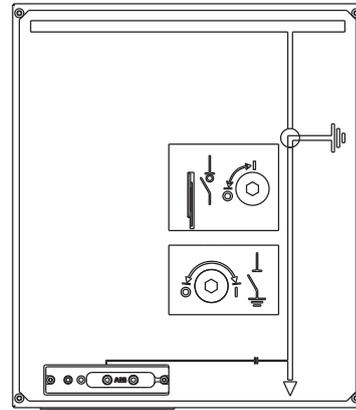


Abbildung 9. Position "geerdet"

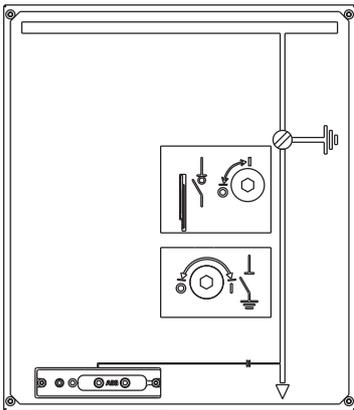


Abbildung 7. Position "aus"

### 3. Schaltung aus der Position "aus" in die Position "geerdet"

- a) Den Betätigungshebel in das untere Loch stecken.
- b) Den Hebel im Uhrzeigersinn in die Position "geerdet" drehen.

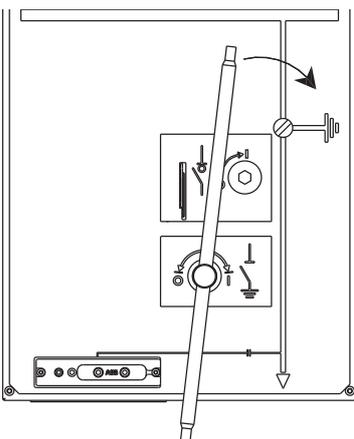


Abbildung 8. Position "aus" mit dem Betätigungshebel im unteren Loch



### ANMERKUNG

Es ist nur dann möglich, die Tür des Kabelanschlussumraums zu öffnen, wenn der Lasttrennschalter in der Position "geerdet" steht.

### 4. Ausschalten des Lasttrennschalters aus der Stellung "geerdet"

- a) Die Tür der Kabelanschlusszelle schließen.

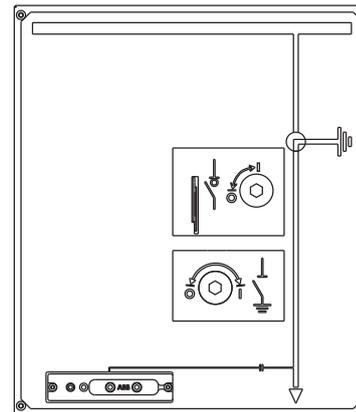


Abbildung 10. Position "geerdet"

- b) Den Betätigungshebel in das untere Loch stecken.
- c) Den Hebel entgegen dem Uhrzeigersinn in die Position "aus" drehen.

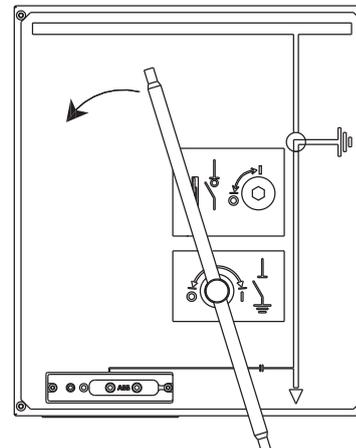


Abbildung 11. Position "geerdet" mit dem Betätigungshebel im unteren Loch

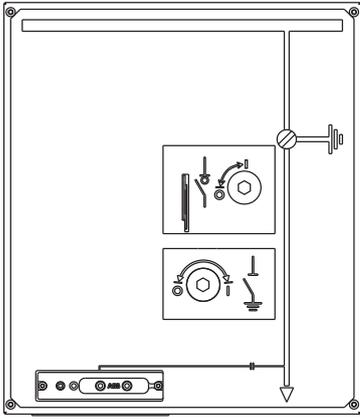


Abbildung 12. Position "aus"

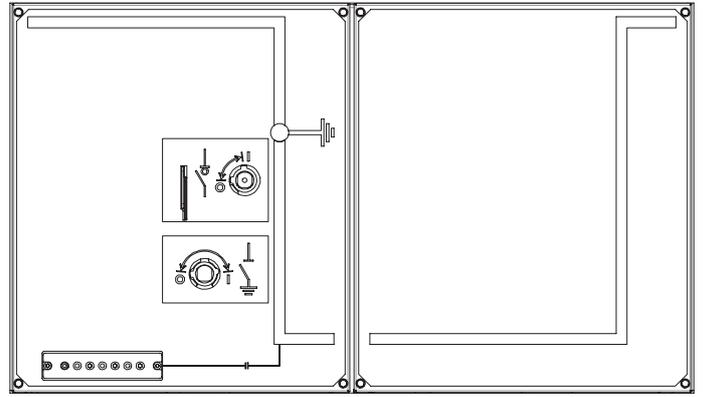


Abbildung 15. Frontansicht des Schaltfeldes SDM



**ANMERKUNG**

Im Schaltfeld SBR wird der Stromkreis über dem Leistungsschalter beim Betätigen des Erdungsschalters geerdet.

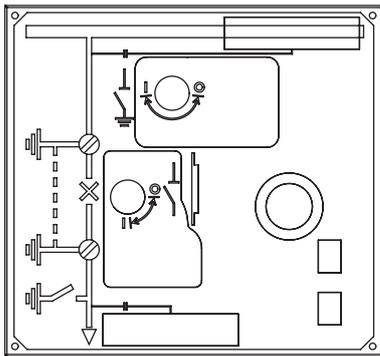


Abbildung 13. Position "aus" für die Funktionseinheit SBR mit 3 Erdungsschaltern

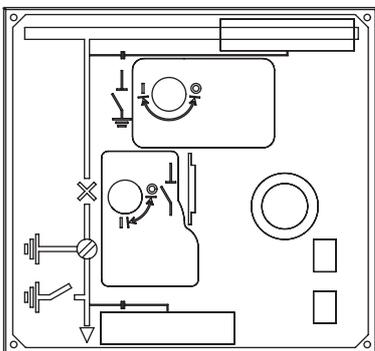


Abbildung 14. Position "aus" für die Funktionseinheit SBR mit 2 Erdungsschaltern

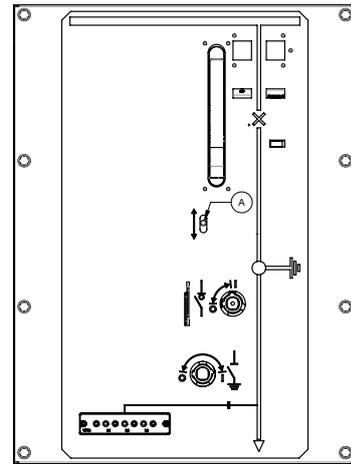


Abbildung 16. Haube HBC



**ANMERKUNG**

Beim Schaltfeld HBC vor dem Einschalten den Leistungsschalter mit der Taste im oberen Teil des Antriebs ausschalten und den Bolzen A bewegen, um das Einstecken des Drehhebels zu gestatten. Dieser Vorgang ist nur zulässig, wenn diese Schaltung ausgeführt werden kann.

4.3.2 Schaltfeld mit Doppelfederantrieb



**ANMERKUNG**

Im Fall eines motorisierten Schaltfeldes mit Doppelfederantrieb empfiehlt es sich, vor der Ausführung mechanischer Schaltungen mit dem Hebel auf dem Lasttrennschalter auf der Erdungsseite die Taste zum Freigeben des Loches der Schaltwelle nach oben zu drücken. Dieser Vorgang vereinfacht das Schalten durch Verringerung der Motordrehzahl.



**ANMERKUNG**

Im Schaltfeld SDM kann der Trennschalter GSec rechts oder links montiert werden.

## 1. Einschalten des Lasttrennschalters aus der Stellung "aus"

- a) Die Taste zum Entriegeln des Lochs der Schaltwelle (Pfeil) nach oben drücken

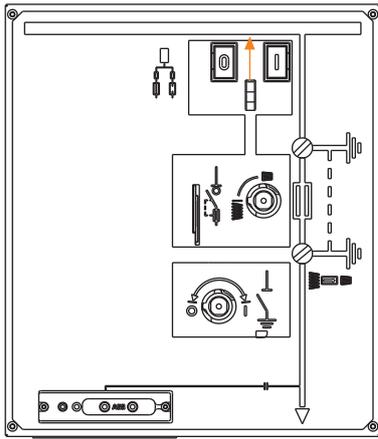


Abbildung 17. Position "aus"

- b) Den Betätigungshebel in das obere Loch stecken.  
c) Sie im Uhrzeigersinn drehen.

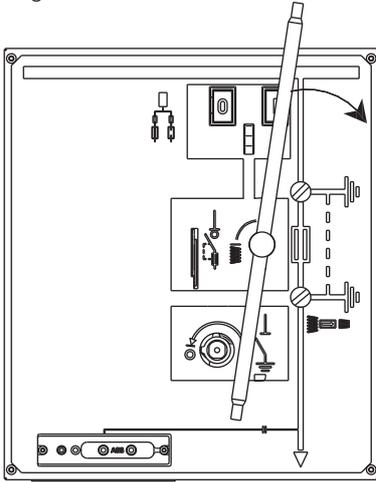


Abbildung 18. Position "aus" mit dem Betätigungshebel

Die Feder ist jetzt gespannt.

- d) Den Schalthebel abziehen.  
e) Die Tasten nach unten drücken, um die Tasten freizugeben (Pfeil).

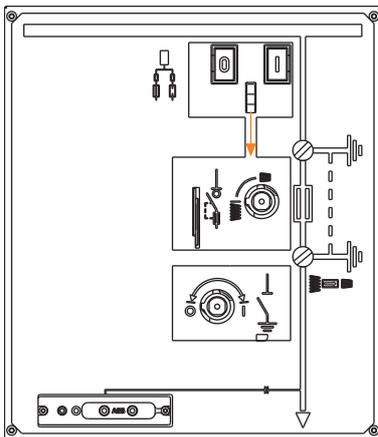


Abbildung 19. Position "aus"

- f) Die Einschalt-Taste nach rechts drücken ("I" grün), um das Schaltfeld in die Position "ein" zu bringen.

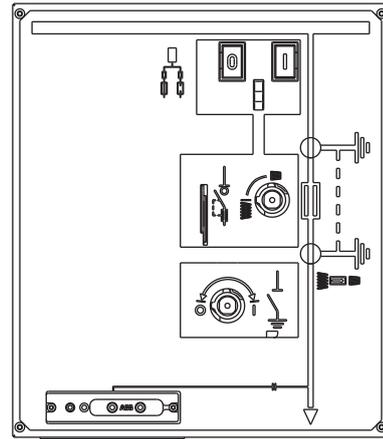


Abbildung 20. Position "ein"

## 2. Ausschalten des Lasttrennschalters aus der Stellung "ein"

- a) Die Taste nach links drücken ("O" grün), um das Schaltfeld in die Position "aus" zu bringen.

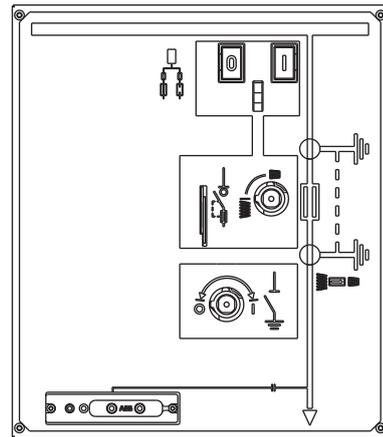


Abbildung 21. Position "ein"

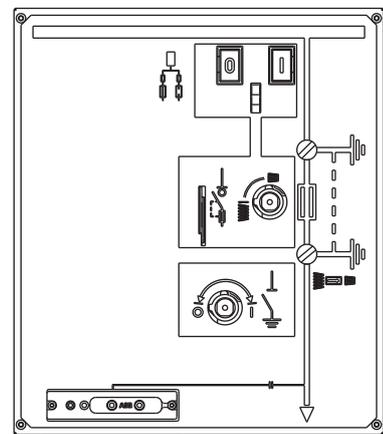


Abbildung 22. Position "aus"

### 3. Umschalten von der Position „aus“ in die Position „geerdet“

- Den Betätigungshebel in das untere Loch stecken.
- Den Hebel im Uhrzeigersinn in die Position "geerdet" drehen.

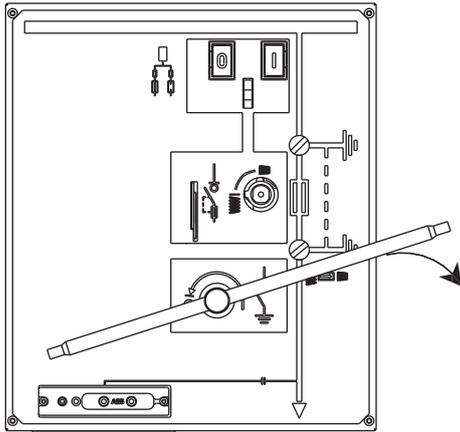


Abbildung 23. Position "aus" mit dem Betätigungshebel im unteren Loch

### 4. Ausschalten des Lasttrennschalters aus der Stellung "geerdet"

- Die Tür der Kabelanschlusszelle schließen.
- Position "geerdet"

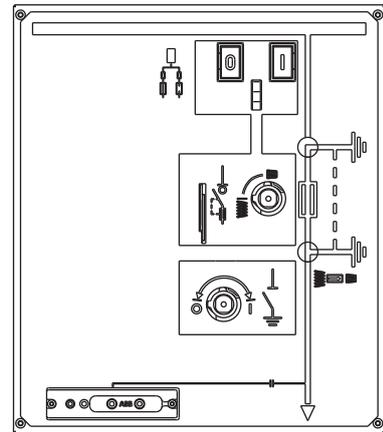


Abbildung 25. Position "geerdet"

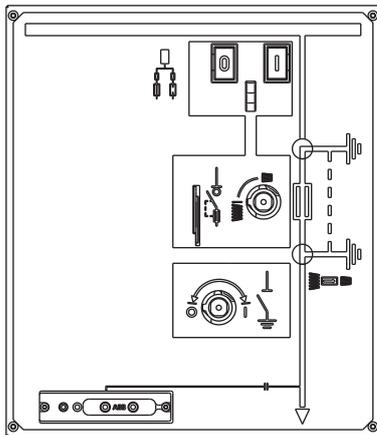


Abbildung 24. Position "geerdet"

- Den Betätigungshebel in das untere Loch stecken.
- Den Hebel entgegen dem Uhrzeigersinn in die Position "aus" drehen.

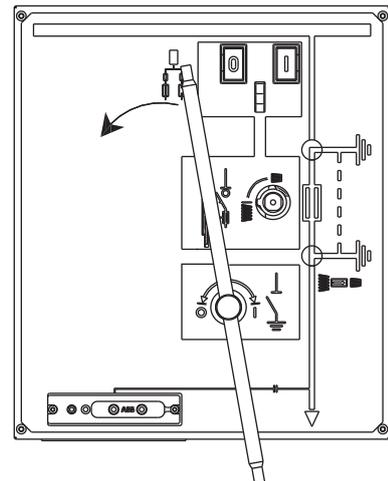


Abbildung 26. Position "geerdet" mit der Handkurbel im unteren Loch



#### ANMERKUNG

Es ist nur dann möglich, die Tür des Kabelanschlusstraums zu öffnen, wenn der Lasttrennschalter in der Position "geerdet" steht.

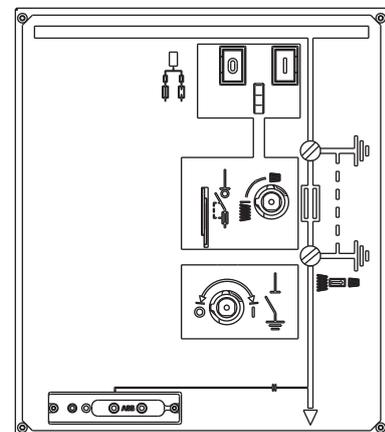


Abbildung 27. Position "aus"

## 5. Schaltung aus der Position "aus" in die Position "geerdet" Schaltfeld DRC



### ANMERKUNG

Um die Freigabe zur Schaltung zu erhalten, den Schlüssel der vorgeschalteten Stromversorgung nehmen, den Schlüssel drehen, um den Erdungsschaltplatz freizugeben.

- Den Betätigungshebel in das Loch stecken.
- Den Hebel im Uhrzeigersinn in die Position "geerdet" drehen.

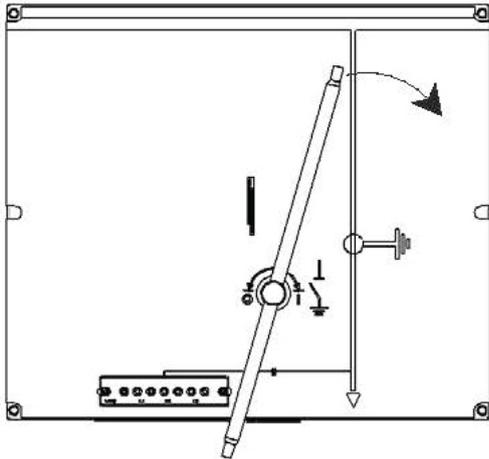


Abbildung 28. Position "aus" mit dem Betätigungshebel im Loch

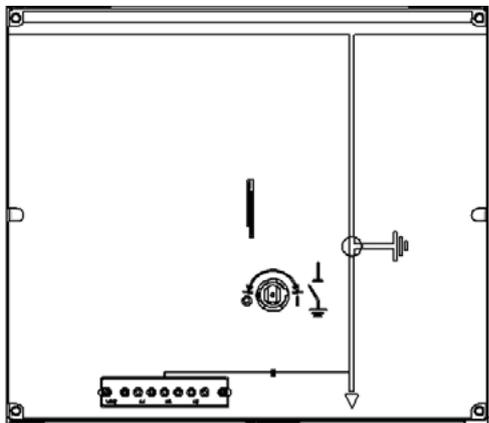


Abbildung 29. Position "geerdet"



### ANMERKUNG

Es ist nur dann möglich, die Tür des Kabelanschlusstraums zu öffnen, wenn der Lasttrennschalter in der Position "geerdet" steht.

## 6. Schaltung aus der Position geerdet in die Position aus Schaltfeld DRC

- Die Tür der Kabelanschlusszelle schließen.
- Den Betätigungshebel in das Loch stecken.
- Den Hebel entgegen dem Uhrzeigersinn in die Position "aus" drehen.

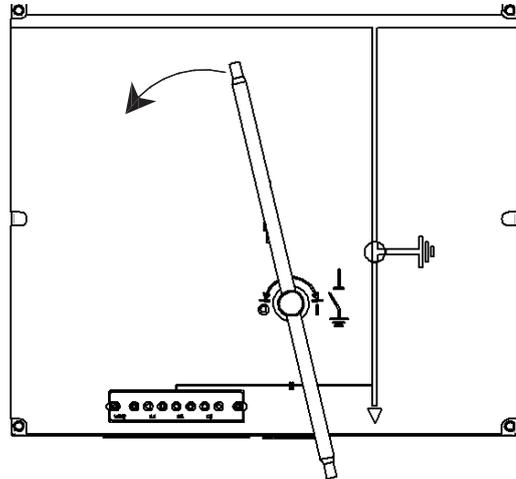


Abbildung 30. Position "geerdet" mit dem Betätigungshebel im Loch

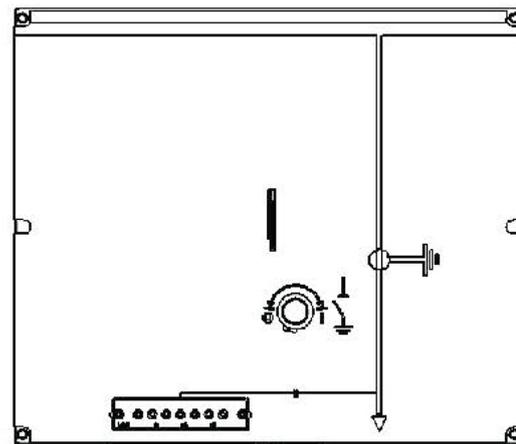


Abbildung 31. Position "aus"

## 7. Schaltungen der Schaltfelder SDD

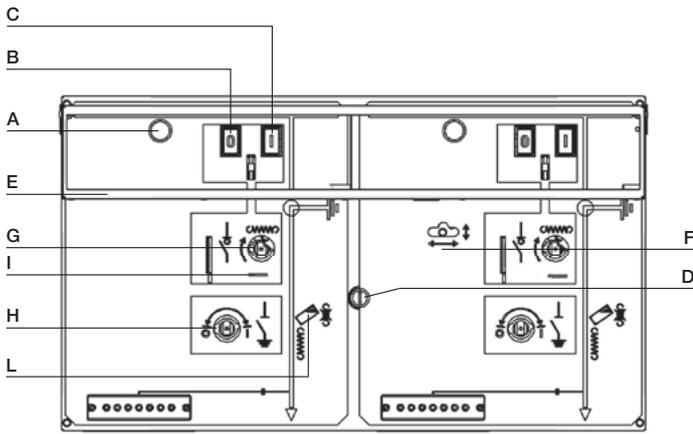


Abbildung 32.

- A: Taste zum elektrischen Spannen Motor
- I: Sitz zum Entspannen der Federn (Notfall oder Wartung)
- B: Ausschalt-Taste
- L: Anzeige des Zustands der Federn
- C: Einschalt-Taste
- D: Verriegelungsschlüssel
- E: Tastenabdeckung für manuelle Schaltung
- F: Wahlschalter für Netzumschaltung manuell oder automatisch
- G: Federspannen
- H: Ein-/Ausschalten des Lasttrennschalter auf Erdungsseite

**ACHTUNG**  
Für jede Vor-Ort-Schaltung den Schlüssel auf manuell stellen.

### 7.1 Schaltung aus der Position "geerdet" in die Betriebsstellung mit ATS Schaltfeld SDD

- a) Die Erdungen (Fenster F) entfernen und die Schaltfelder in die Position "aus" bringen.

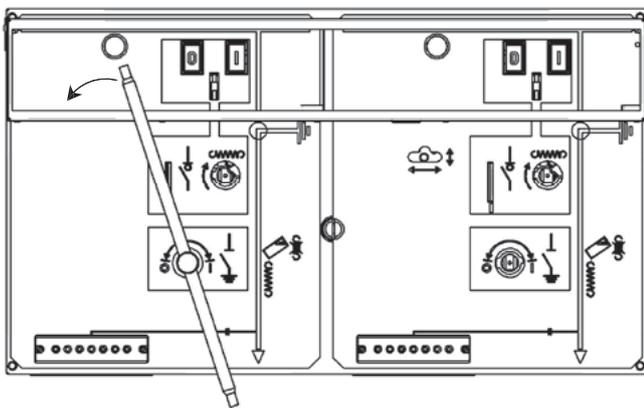


Abbildung 33.

- b) Das Fenster E schließen.  
c) Den Wahlschalter F in die mittlere obere Position bringen (das Fenster E ist verriegelt).

- d) Den Schlüssel D entfernen, um den Wahlschalter F in der mittleren oberen Position zu blockieren.  
e) Den Schlüssel einstecken, der mittels Ring mit dem Schlüssel verbunden ist, der aus D Wahlschalter S01 entfernt worden ist.



Abbildung 34. Wahlschalter S01

- f) Mittels S01 das Hauptschaltfeld 1 oder 2 wählen.

### DEN SCHLÜSSEL DEM BETREIBER AUSHÄNDIGEN

**ANMERKUNG**  
Das System arbeitet bei Automatik (wenn im gewählten Schaltfeld Spannung vorhanden ist, schaltet es sich automatisch ein).

### 7.2 Schaltung aus der Position "geerdet" in die Betriebsstellung mit manueller Schaltung des Schaltfelds SDD

- a) Die Erdungen (Fenster F) entfernen und die Schaltfelder in die Position "aus" bringen.

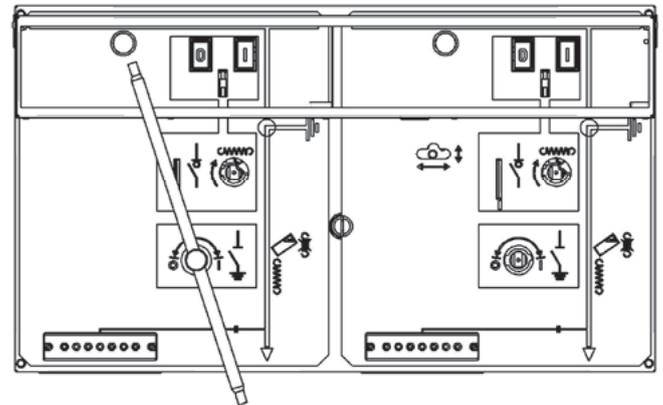


Abbildung 35.

- b) Durch das Stellen des Wahlschalters F nach rechts oder links das zu schaltende Schaltfeld wählen.

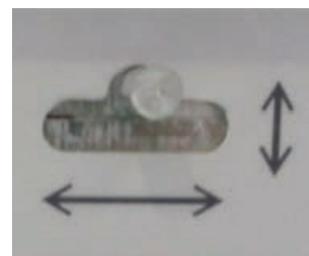


Abbildung 36. Wahlschalter S01

- c) Die Federn mit der Taste A (elektrisches Spannen) oder mit dem Hebel in Fenster G (manuelles Spannen) spannen.
- d) Das Fenster L zeigt den Spannungszustand der Federn an.
- e) Den Trennschalter mit der Taste C einschalten.

### 8.1 Schaltung aus der Position "ein" in die Position "geerdet" (Außerbetriebstellung) mit ATS Schaltfeld SDD

- a) S01 auf 0 stellen.



Abbildung 37. Wahlschalter S01

- b) Den eingeschalteten Trennschalter ausschalten, indem man mit einem spitzen Gegenstand auf die Taste B drückt.



Abbildung 38. Taste B

- c) Den Schlüssel aus dem Wahlschalter S01 herausziehen und wieder auf D bringen, um den Wahlschalter F freizugeben.
- d) Den Wahlschalter F in die zentrale untere Stellung bringen, um das Fenster E freizugeben.
- e) Die Federn des zweiten Trennschalters entspannen (siehe Verfahren 9.2).
- f) Die beiden Trennschalter erden.

### 8.2 Schaltung aus der Position "ein" in die Position "geerdet" (Außerbetriebstellung) mit manueller Schaltung

- a) Den Trennschalter durch Drücken der Taste B ausschalten.
- b) Die Federn des zweiten Trennschalters entspannen (siehe Verfahren 9.2).
- c) Die beiden Trennschalter erden.

## 9. Vorgehen zum Entspannen der Federn der Trennschalter



Abbildung 39.

Abbildung 40.

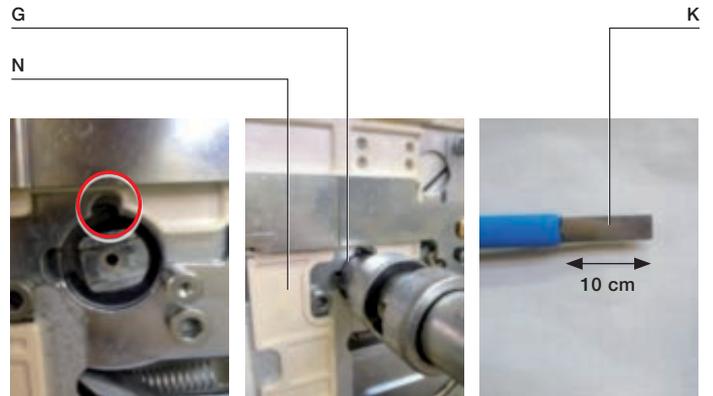


Abbildung 41.

Abbildung 42.

Abbildung 43.

### 9.1 Entspannen der Federn zur außerordentlichen Wartung

Auf die Taste B drücken. Falls die Federn nicht entspannt werden, die folgenden Anweisungen beachten:

- a) Das Werkzeug K oder ein ähnliches Gerät (Abb. 43) in das Fenster I (Abb. 39) stecken, den Bolzen (Abb. 40) abhebeln, um den Sitz zum Einstecken des Schalthebels freizugeben (Abb. 41).
- b) Den Hebel in das Fenster G (Abb. 42) stecken, indem man den Plastikschutz N damit hebt.
- c) Den Hebel im Uhrzeigersinn drehen, um den Motor freizugeben.
- d) Den Hebel entfernen.
- e) Die Federn entspannen, indem man mit einem spitzen Gegenstand auf die Taste B drückt.

### 9.2 Entspannen der Federn für das Verfahren zur Außerbetriebsetzung

Auf die Taste B drücken. Falls die Federn nicht entspannt werden, die folgenden Anweisungen beachten:

- a) Durch die Positionierung des Wahlschalters F die zu entladende Einheit wählen.
- b) Das Werkzeug K oder ein ähnliches Gerät (Abb. 43) in das Fenster I (Abb. 39) stecken, den Bolzen (Abb. 40) abhebeln, um den Sitz zum Einstecken des Schalthebels freizugeben (Abb. 41).
- c) Den Hebel in das Fenster G (Abb. 42) stecken, indem man den Plastikschutz N damit hebt.
- d) Den Hebel im Uhrzeigersinn drehen, um den Motor freizugeben.
- e) Den Hebel entfernen.
- f) Die Federn durch Drücken der Taste B entspannen.

## 10. Erdung einer Leitung mit der gegenüberliegenden Steigleitung in Betrieb



### ANMERKUNG

Außerordentliches Wartungsverfahren.

### 10.1 Automatisch (mit ATS)

#### Beispiel zur Erdung der Steigleitung 1 mit der Steigleitung 2 eingeschaltet in Betrieb.

- Den Wahlschalter S01 auf Manuell stellen.
- Das Verfahren 9.1 befolgen, um die Federn der Steigleitung 1 zu entspannen.
- Den Betätigungshebel bei H einstecken.
- Die Steigleitung 1 erden.

### 10.2 Manuell (ohne ATS)

#### Beispiel zur Erdung der Steigleitung 1 mit der Steigleitung 2 eingeschaltet in Betrieb.

- Die Steigleitung 2 mit der Taste B ausschalten.
- Den Wahlschalter F verschieben, um die Steigleitung 1 zu schalten.
- Die Federn der Steigleitung 1 gemäß dem Verfahren 9.2 entspannen.
- Den Betätigungshebel bei H einstecken.
- Die Steigleitung 1 erden.
- Den Wahlschalter wieder in die Ausgangsstellung bringen.
- Den Hebel bei G einstecken.
- Die Federn spannen.
- Die Steigleitung 2 mit der Taste C einschalten.



### ANMERKUNG

Das Entspannen der Federn wird für eine beschränkte Anzahl von Vorgängen garantiert < 10.



### ACHTUNG

Bei der Erdung durch manuelle Schaltung kommt es zum Spannungsausfall in der Anlage. Es ist möglich und empfehlenswert, die Federn der Steigleitung, die nicht in Betrieb ist, zu entspannen, um dieses Problem zu vermeiden.



### ANMERKUNG

Beim Vorhandensein eines motorisierten Schaltfeldes mit Doppelfederantrieb muss vor der Ausführung jeder mechanischen Schaltung jede ferngesteuerte Schaltung verhindert werden.

## 4.3.3 Entspannen der unbelasteten Federn



### ANMERKUNG

Das Entspannen der unbelasteten Federn wird für eine beschränkte Anzahl von Vorgängen garantiert < 25.

Wenn die Federn gespannt sind und der Trennschalter ausgeschaltet ist, kann der Bediener die Federn entspannen, ohne den Zustand des Trennschalters zu ändern.

Schaltsequenz:

Im Fall des nicht motorisierten Doppelfederantriebs:

- Die Aus-Schalttaste betätigen, um die Federn zu entspannen.

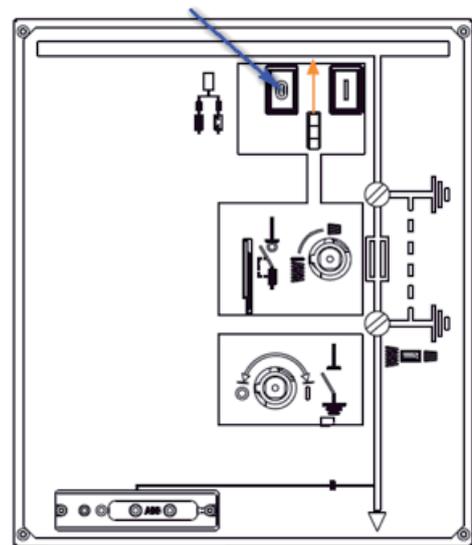


Abbildung 44.

Im Fall des motorisierten Doppelfederantriebs mit GSec cad (Platine):

1. Die Schutzhülle des Antriebs entfernen
2. Einen Schraubenzieher einstecken, wie in dem Bild gezeigt, und den Hebel nach unten bewegen



Abbildung 45.

3. Die Federn entspannen
4. Die Schutzhülle wieder anbringen.

Im Fall der Motorisierung mit Fernschaltern:

1. Die Abdeckung des Antriebs entfernen.
2. Das passende Werkzeug (Schraubenzieher) wie in der Abbildung gezeigt einstecken und die Verriegelung hemmen.



Abbildung 46.

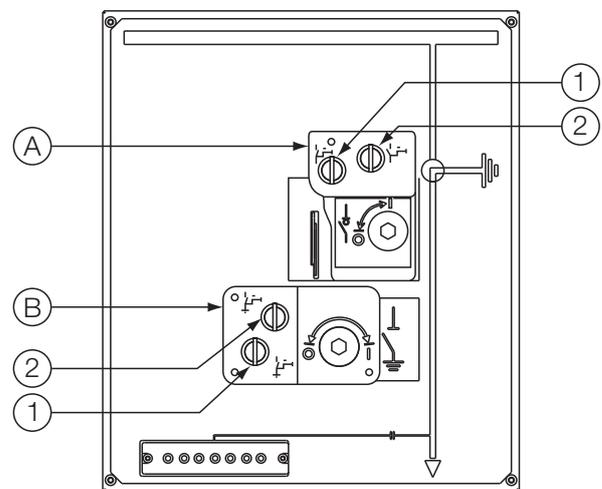
3. Den Schalthebel in den Sitz stecken.
4. Den Schalthebel im Uhrzeigersinn drehen, um den Motor freizugeben.
5. Den Schalthebel aus dem Sitz entfernen.
6. Die Aus-Schalttaste betätigen, um die Federn zu entspannen.

#### 4.3.4 Betrieb der Schaltfelder, die mit Schlüsselverriegelungen versehen sind

Die Schaltfelder können mit Schlüsselverriegelungen versehen sein. Die Schlüsselverriegelungen sind getrennt erhältlich, sowohl für den netzseitigen Leistungsschalter, als auch den Erdungsschalter. Die Schlüsselverriegelungen können nur in den folgenden Fällen benutzt werden:

- Im Fall des Einzelfederantriebs sind 3 verschiedene Optionen für den netzseitigen Leistungsschalter möglich:
  - "aus-frei" (1 Schlüssel, der den Leistungsschalter in der Position "aus" blockiert)
  - "ein-frei" (1 Schlüssel, der den Leistungsschalter in der Position "ein" blockiert)
  - Kombination von "aus-frei" und "ein-frei" (2 Schlüssel).
- Im Fall des Doppelfederantriebs ist nur 1 Option für den netzseitigen Leistungsschalter möglich:
  - "aus-frei" (1 Schlüssel, der sich nur dreht, wenn der Leistungsschalter sich mit entspannten Federn in der "aus" Stellung befindet)
- Sowohl im Fall des Einzel- als auch des Doppelfederantriebs sind 3 verschiedene Optionen für den Erdungsschalter möglich:
  - "aus-frei" (1 Schlüssel, der den Leistungsschalter in der Position "aus" blockiert)
  - "geerdet-frei" (1 Schlüssel, der den Leistungsschalter in der Position "geerdet" blockiert)
  - Kombination von "aus-frei" und "ein-frei" (2 Schlüssel).

Die Abbildung 47 zeigt ein Beispiel zu Schlüsselverriegelungen. Das Schaltfeld mit Einzelfederantrieb ist mit 2 Schlüsselverriegelungen für den netzseitigen Leistungsschalter und auch mit 2 Schlüsselverriegelungen für den Erdungsschalter versehen.



- A) Schlüsselverriegelung für Leistungstrennschalter
- B) Schlüsselverriegelung für Erdungsschalter
- 1) Frei bei ein
- 2) Frei bei aus

Abbildung 47. Einzelfederantrieb ist mit 2 Schlüsselverriegelungen für den netzseitigen Leistungsschalter und 2 Schlüsselverriegelungen für den Erdungsschalter

Dem Leitungs-Lasttrennschalter ist die Schlüsselverriegelung „A“ zugeordnet, die mit 2 Schlüsseln geliefert werden kann. Der Schlüssel „1“ ist frei, wenn der Lasttrennschalter eingeschaltet ist, während der Schlüssel „2“ frei ist, wenn der Lasttrennschalter ausgeschaltet ist.

Dem Erdungsschalter ist die Schlüsselverriegelung „B“ zugeordnet, die mit 2 Schlüsseln geliefert werden kann. Der Schlüssel „1“ ist frei, wenn der Erdungsschalter eingeschaltet ist, während der Schlüssel „2“ frei ist, wenn der Erdungsschalter ausgeschaltet ist.

Siehe Abb. 47. Das Schaltfeld kann in den folgenden Position verriegelt werden: „aus“, „ein“ oder „geerdet“, Dazu den entsprechenden Schlüssel um 90° entgegen dem Uhrzeigersinn (aus der vertikalen in die horizontale Position) drehen.



**ANMERKUNG**  
Nur für Schaltfelder, die mit motorisierter Schaltung zur Position „geerdet“ ausgestattet sind.

#### 4.3.4.1 Sichere Erdung von der Frontseite der Schaltanlage

Für diese Anwendungen sind Schlüsselverriegelungen „A“ mit Schlüssel „2“ und „B“ mit Schlüssel „1“ obligatorisch. Der Antrieb des Lasttrennschalters darf nur vom Typ 1S (Einzelfeder) sein.

##### Schaltsequenz: Erdung des Schaltfelds

- a) Den Wahlschalter für die 2 Stellungen „lokal“ und „fern“ des Antriebs des Lasttrennschalters auf „lokal“ stellen.
- b) Den Erdungsschalter elektrisch oder mechanisch einschalten.
- c) Den Schlüssel „2“ aus der Verriegelung „A“ und den Schlüssel „1“ aus der Verriegelung „B“ ziehen. Auf diese Weise wird die mechanische bzw. elektrische Betätigung des Lasttrennschalters gehemmt.
- d) Die Tür des Schaltfelds öffnen, indem man den Griff nach oben zieht.
- e) Zugriff zum Schaltfeld erlangen, nachdem man die Erdung aller leitenden Leistungsteile geprüft hat.



**ANMERKUNG**  
Nur für das Schaltfeld SBM.

#### 4.3.5 Schaltungen in den Leistungsschalterfeldern

##### Allgemeines

Um ein Ausschalten der Kontakte in Übereinstimmung mit den genannten Anforderungen zu erhalten, sind Trennschalter mit 3 Stellungen mit Erdungsschalter zwischen der Sammelschiene und dem Leistungsschalter installiert. Beide Erdungsschalter sind mechanisch an den Antrieb angeschlossen und werden gleichzeitig zwischen der Position "aus" und der Position "geerdet" geschaltet. Da der Trennschalter die Bemessungsströme nicht unterbrechen kann, ist eine mechanische Verriegelung zwischen dem Leistungsschalter und den Trennschaltern erforderlich.

##### Schaltsequenz: Erdung des Schaltfelds

- a) Den Leistungsschalter elektrisch oder mechanisch mit der Taste ausschalten (der Schlüssel des Leistungsschalters, der mittels Ring mit dem der Trennschalter verbunden ist, wird freigegeben).
- b) Den Schlüssel einstecken, um die Schaltung der Trennschalter zu entriegeln und sie auszuschalten (gleichzeitige Schaltung).
- c) Die Erdungsschalter auf beiden Seiten des Leistungsschalters einschalten, wie auf den vorherigen Seiten angegeben ist.
- d) Die Tür des Schaltfelds öffnen, indem man die Handhabe nach oben zieht.
- e) Zugriff zum Schaltfeld erlangen, nachdem man die Erdung aller leitenden Leistungsteile geprüft hat.

##### Schaltsequenz: Anschluss der Netzschaltfeldes

- a) Die Tür des Schaltfelds schließen, indem man die Handhabe nach unten drückt.
- b) Die Erdungsschalter ausschalten.
- c) Die Trennschalter einschalten (gleichzeitige Schaltung) und den Schlüssel abziehen.
- d) Der Leistungsschalter mit der Taste einschalten.



**ANMERKUNG**  
Für alle anderen Schaltfelder.

#### 4.3.6 Schaltungen in den Leistungsschalterfeldern

##### Allgemeines

Um ein Ausschalten der Kontakte in Übereinstimmung mit den genannten Anforderungen zu erhalten, ist ein Lasttrennschalter mit 3 Stellungen mit Erdungsschalter zwischen der Schiene und dem Leistungsschalter installiert. Ein zusätzlicher Erdungsschalter ist an der unteren Seite des Leistungsschalters angeschlossen (Stromwandler und MS-Kabel). Beide Erdungsschalter sind mechanisch an den Antrieb angeschlossen und werden gleichzeitig zwischen der Position "aus" und der Position "geerdet" geschaltet. Da der Lasttrennschalter in der Lage ist, die Bemessungs-Ströme unterbrechen kann, sind zwischen den Leistungsschalter und dem Lasttrennschalter keine mechanischen Verriegelungen erforderlich.

##### Schaltsequenz: Erdung des Schaltfelds

- a) Den Leistungsschalter elektrisch oder mechanisch mit der Taste ausschalten.
- b) Der Lasttrennschalter GSec ausschalten.
- c) Die Erdungsschalter auf beiden Seiten des Leistungsschalters einschalten, wie auf den vorherigen Seiten angegeben ist.

##### Schaltsequenz: Anschluss der Schaltfelds an das Netz

- a) Die Erdungsschalter ausschalten.
- b) Der Lasttrennschalter GSec einschalten.
- c) Der Leistungsschalter mit der Taste einschalten.

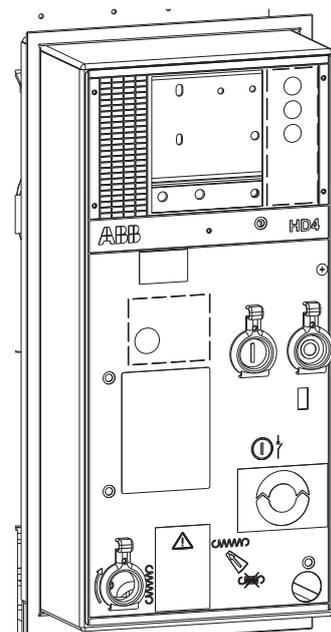


Abbildung 48. Schalt- und Meldekomponenten des Leistungsschalters HD4/sec

### 4.3.7 Kabelprüfung



#### ACHTUNG

Die folgenden Eingriffe dürfen nur durch qualifiziertes Personal ausgeführt werden!



#### HINWEIS

Bei den folgenden Eingriffen besonders auf die Sicherheit achten!



#### ANMERKUNG

Während des Kabeltests ist der Erdungsschalter ausgeschaltet und die Tür des Kabelanschlusstraums ist offen.

#### 4.3.7.1 Kabelprüfposition

- Die Handkurbel in den Erdungs-Schaltsitz stecken.
- Die Handkurbel im Uhrzeigersinn in die Position "geerdet" drehen.

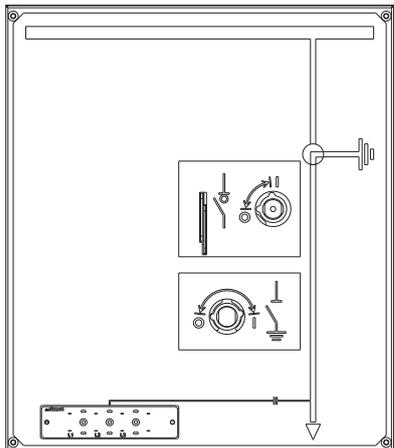


Abbildung 49. Position "geerdet"

- Die Tür der Kabelanschlusszelle öffnen.
- Den Deckel der Antriebszelle entfernen (siehe Kapitel 4.4.2).
- Die Sperrplatte in die obere Position schieben.

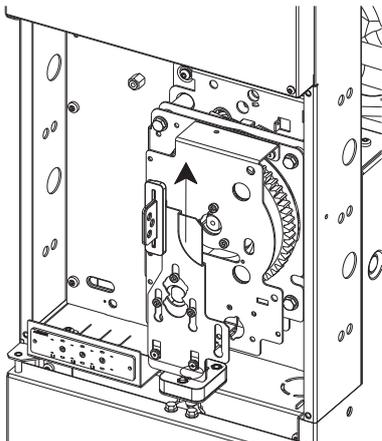


Abbildung 50. Sperrplatte

- Die Handkurbel in den Erdungs-Schaltsitz stecken.
- Die Handkurbel entgegen dem Uhrzeigersinn in die Position "aus" drehen.

Nun kann der Kabeltest beginnen.

Wenn der Kabeltest beendet ist, die obigen Vorgänge in der umgekehrten Reihenfolge ausführen.

#### 4.3.7.2 Kabelprüfverfahren für die Funktionseinheit SBR

- Den Leistungsschalter ausschalten.
- Der Lasttrennschalter ausschalten.
- Den Erdungsschalter einschalten.
- Die Tür der Kabelanschlusszelle öffnen.
- Die Tür der Sammelschienezelle öffnen.
- Die Verriegelung der Tür der Sammelschienezelle umgehen. Mit einem Werkzeug die metallische Verriegelung in der Sammelschienezelle über dem Antrieb herunterziehen.
- Den Erdungsschalter ausschalten.
- Den Erdungsschalter unten im Kabelanschlusraum ausschalten.

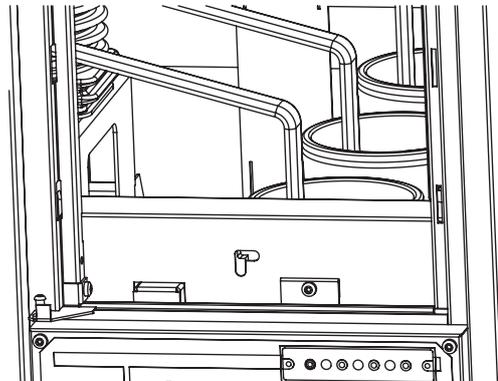


Abbildung 51. Verriegelung der Tür der Sammelschienezelle für das Schaltfeld SBR

#### 4.3.7.3 Kabeltestschaltfeld - UniSec BE

- Den Hebel in den Schaltsitz des Erdungsschalters stecken.
- Den Hebel im Uhrzeigersinn auf die Position „geerdet“ drehen.

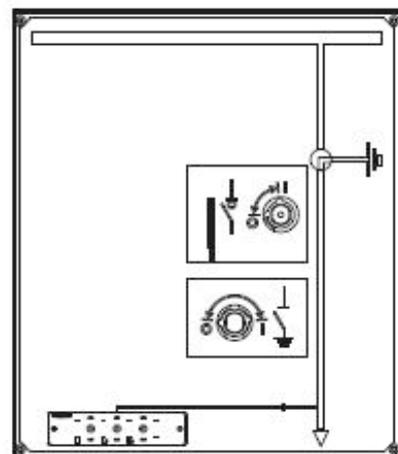


Abbildung 52. Position "geerdet"

- c) Die Tür der Kabelanschlusszelle öffnen.
- d) Die Verriegelungsplatte nach oben schieben.

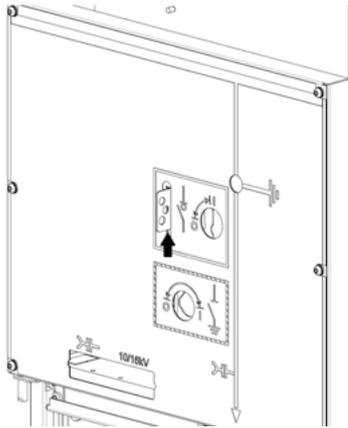


Abbildung 53.

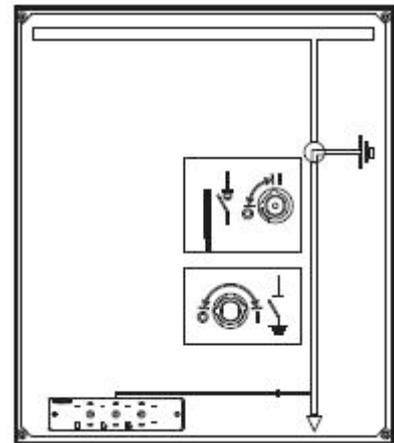


Abbildung 55. Position "geerdet"

- d) Die Tür der Kabelanschlusszelle öffnen.
- e) Die Verriegelungsplatte nach oben schieben.

- e) Den Hebel in den Schaltsitz des Erdungsschalters stecken.
  - f) Den Hebel entgegen dem Uhrzeigersinn in die Position „Erdungsschalter aus“ drehen.
- Die Kabelprüfung kann jetzt ausgeführt werden.  
Wenn der Test beendet ist, die obigen Vorgänge in der umgekehrten Reihenfolge ausführen.

#### 4.3.7.4 Kabeltestschaltfeld mit Motorisierung - UniSec BE

- a) Den Wahlschalter in die Position „O“ drehen und mit dem Vorhängeschloss verriegeln.

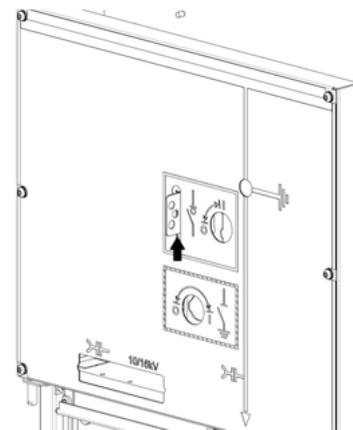


Abbildung 56.



Abbildung 54.

- f) Den Hebel in den Schaltsitz des Erdungsschalters stecken.
  - g) Den Hebel entgegen dem Uhrzeigersinn in die Position „Erdungsschalter aus“ drehen.
- Die Kabelprüfung kann jetzt ausgeführt werden.  
Wenn der Test beendet ist, die obigen Vorgänge in der umgekehrten Reihenfolge ausführen.

#### 4.3.7.5 Unabhängige Schlüsselverriegelung auf dem Schaltsitz - UniSec BE

- b) Den Hebel in den Schaltsitz des Erdungsschalters stecken.
- c) Den Hebel im Uhrzeigersinn auf die Position „geerdet“ drehen.

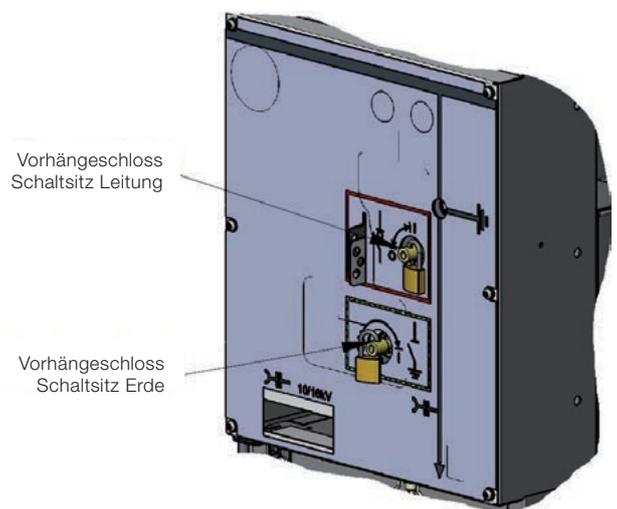


Abbildung 57.

### 4.3.8 Schaltfeld Typ WBC und WBS

Die Schaltfelder WCB und WSB können mit Vakuum-Leistungsschalter der Serie Vmax bis zu 17,5 kV und VD4/sec von 24 kV oder mit einem Vakuum-Schütz der Serie VSC/P ausgestattet sein.

Das Gerät, immer in der ausfahrbaren Version, ist auf einem Einschub montiert, der es gestattet, die folgenden Positionen im Bezug zum Schaltraum zu erhalten:

- **EINGESCHOBEN:** Haupt- und Hilfsstromkreise eingeschaltet
- **GETRENNT:** teilweise getrennt mit unterbrochenen Hauptstromkreisen und eingeschalteten Hilfsstromkreisen (Stecker eingesteckt) ganz getrennt mit unterbrochenen Hauptstromkreisen und Hilfsstromkreisen (Stecker herausgezogen)
- **AUSGEFAHREN:** Haupt- und Hilfsstromkreise unterbrochen und Gerät aus der Schaltanlage herausgefahren.

In den Schaltstellungen eingeschaltet und getrennt bleibt das Gerät bei geschlossener Tür im Schaltraum und seine Position ist durch das Sichtfenster der Schaltanlage sichtbar. Die

Klinkvorrichtung der frontalen Traverse ermöglicht über den entsprechenden Schalthebel das Einschieben/Trennen bei geschlossener Tür.

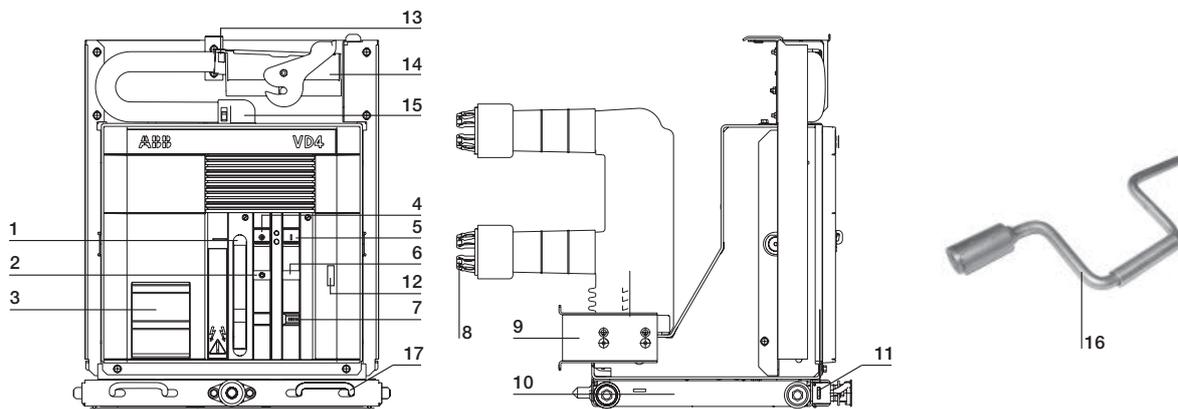
Die Geräte sind mit Verriegelung ausgestattet, die auf der frontalen Traverse angeordnet sind und das Einklinken in die entsprechenden Schlitze des Schaltraums gestatten.

Eine Verriegelung verhindert das Vorwärtsfahren des Einschubs in die Schaltanlage, wenn der Erdungsschalter geschlossen ist, während bei Zwischenposition zwischen getrennt und eingefahren eine Verriegelung das Einschalten des Leistungsschalters verhindert (sowohl mechanisch als auch elektrisch).

Auf Anfrage kann auf dem Einschub ein Verriegelungsmagnet montiert werden, der im entriegelten Zustand die Betätigung des Einschubs verhindert.

Aus dem oberen Teil des Antriebsgehäuses tritt die Steuerleitung mit Steckverbinder (nur Stecker) für den Anschluss der Hilfsstromkreise an die Instrumentenzelle aus.

An Bord des Leistungsschalters sind die Hilfskontakte des Leistungsschalters und die Positionskontakte, eingefahren und getrennt vom Einschub, vorhanden. An den Seiten der Geräte sind die Gleitschienen aus Metall für die Betätigung der Trennklappe zur Abschottung der oberen Mittelspannungskontakte befestigt.



#### Legende

- |   |   |    |   |
|---|---|----|---|
| 1 | Integrierter Hebel zum manuellen Spannen der Einschaltfeder   | 10 | Einschub  |
| 2 | Anzeige Leistungsschalter AUS/EIN                             | 11 | Verriegelungen zum Einklinken im festen Teil                                |
| 3 | Datenschild   | 12 | Mechanische Überbrückungsvorrichtung des Unterspannungsauslösers (optional) |
| 4 | Ausschalt-Taste   | 13 | Anschläge für das Betätigen der Kontakte in der Kassette                    |
| 5 | Einschalt-Taste   | 14 | Stecker-Steckdosen-Verbindung   |
| 6 | Anzeige für Einschaltfeder gespannt/entspannt                 | 15 | Verkabelungsanschluss   |
| 7 | Schaltspielzähler   | 16 | Hebel zum Einschieben/Ausfahren des Leistungsschalters                      |
| 8 | Trenn-Kontaktsystem   | 17 | Handgriff zur Betätigung der Verriegelungen (11).                           |
| 9 | Rutsche zum Betätigen der Metalltrennklappen der Schaltanlage |    |   |

Abbildung 58.

#### 4.3.8.1 Einfahren und Ausfahren der Schaltgeräte in die Schaltanlage



#### ANMERKUNG

Falls Schaltungen ausgeführt werden, wenn der Leistungsschalter aus dem Schaltfeld ausgezogen ist, besonders auf die sich bewegenden Teile achten.

Der Leistungsschalter darf nur in der ausgeschalteten Stellung in das Schaltfeld eingefahren werden. Das Einschieben und Ausfahren müssen allmählich erfolgen, um Stöße zu vermeiden, die die mechanischen Verriegelungen beschädigen könnten.

#### 1. Übergang aus der Stellung Leistungsschalter ausgefahren in die „Trennstellung“

- Den Einschub an die Schaltanlage annähern, die Einrastbügel einstecken und die Räder blockieren.
- Den Leistungsschalter vom Einschub aushaken, indem man die beiden Griffe gleichzeitig zur Mittelachse des Leistungsschalters hin schiebt und den Leistungsschalter gleichzeitig mittels der Griffe nach und nach bis zum Anschlag in die Schaltanlage hineinschiebt, bis er durch die Griffe verriegelt wird, die seitlich in die entsprechenden Hohlräume einrasten.
- Die Räder des Einschubs entriegeln, indem man die Einrastbügel hebt und den Einschub von der Schaltanlage entfernt.

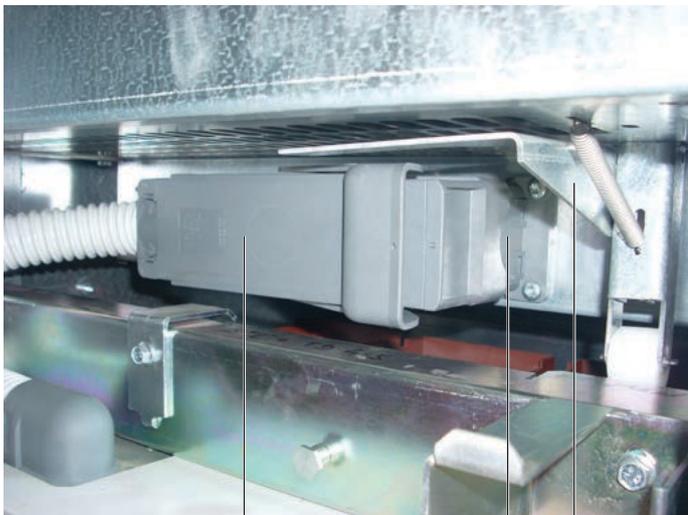


#### ANMERKUNG

Sicherstellen, dass die seitlichen Griffe eingeschnappt sind (horizontale Verriegelungen des Einschubs in ihre Aufnahmen eingeführt).

#### 2. Übergang aus der „Trennstellung“ zur „Trennstellung zur Prüfung“ (Anschluss der Hilfsstromkreise).

- Den beweglichen Stecker in die feste Steckdose der Kassette stecken.



#### Legende

- Beweglicher Steckverbinder
- Fester Steckverbinder
- Verriegelung

Abbildung 59.

#### 3. Übergang aus der „Trennstellung zur Prüfung“ in die „eingefahren“ Stellung (bei ausgeschaltetem Erdungsschalter)

- Die Tür der Leistungsschalterzelle schließen, indem man den Griff nach unten drückt.
- Die Rändelschrauben fest anziehen.
- Sicherstellen, dass:
  - der Verriegelungsmagnet des Erdungsschalters (falls vorgesehen) gespeist wird
  - die Schlüsselverriegelungen (falls vorhanden) deaktiviert sind
- Den Schalthebel in die Schalteinrichtung des Erdungsschalters einführen, wobei der Ansatz auf einen der beiden Hohlräume fallen muss.
- Den Erdungsschalter ausschalten, indem man den Schalthebel entgegen dem Uhrzeigersinn dreht.
- Den Schalthebel aus der Schalteinrichtung des Erdungsschalters herausziehen.



#### ANMERKUNG

Sicherstellen, dass die Tür des Schaltfeldes verriegelt ist.

- Die Trennklappe der Schalteinrichtung des Erdungsschalters schließen, indem man den Griff im Uhrzeigersinn dreht. Mit dieser Schaltung wird der Leistungsschalter freigegeben und man betätigt die Verriegelung, die verhindert, dass der Schalthebel in den Erdungsschalter eingeführt werden kann.
- Sicherstellen, dass der Verriegelungsmagnet auf dem Einschub des Leistungsschalters (falls vorhanden) gespeist wird, und prüfen, ob die Schlüsselverriegelung beim Einschieben (falls vorgesehen) deaktiviert wird.
- Den Entriegelungsschlüssel einstecken, die Tür schließen und die Rändelschrauben fest anziehen.
- Den Hebel zum Einfahren des Einschubs des Leistungsschalters in seinen Sitz in der Mitte der Tür stecken und im Uhrzeigersinn drehen, bis der Leistungsschalter ganz eingeschoben ist.
- Durch das Sichtfenster prüfen, ob der Leistungsschalter eingeschoben ist.

#### 4.3.8.2 Ausfahren (nur bei ausgeschaltetem Leistungsschalter)

#### 1. Übergang aus der „eingeschobenen“ Stellung zur „Trennstellung zur Prüfung“ (mit ausgeschaltetem Leistungsschalter).

- Durch das Sichtfenster prüfen, ob der Leistungsschalter ausgeschaltet ist (Anzeiger in „O“-Stellung).
- Den Hebel zum Einfahren/Ausfahren des Einschubs des Leistungsschalters in seinen Sitz in der Mitte der Tür stecken und entgegen dem Uhrzeigersinn (ca. 20 Umdrehungen) drehen, bis der Leistungsschalter zum Stehen kommt.

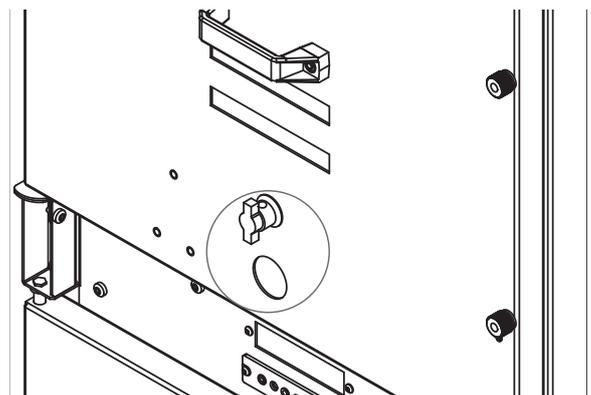


Abbildung 60.

- c) Die Trennklappe der Schalteinrichtung des Erdungsschalters öffnen, indem man den Steuerhebel entgegen dem Uhrzeigersinn dreht.
- d) Den Schalthebel in die Schalteinrichtung des Erdungsschalters einführen, wobei der Ansatz auf einen der beiden Hohlräume fallen muss.
- e) Den Erdungsschalter einschalten, indem man den Schalthebel im Uhrzeigersinn dreht.
- f) Den Schalthebel aus der Schalteinrichtung des Trennschalters herausziehen.
- g) Die Tür öffnen, indem man den Griff nach oben zieht.

## 2. Übergang aus der „Trennstellung zur Prüfung“ in die „Trennstellung“ (Anschluss der Hilfsstromkreise).

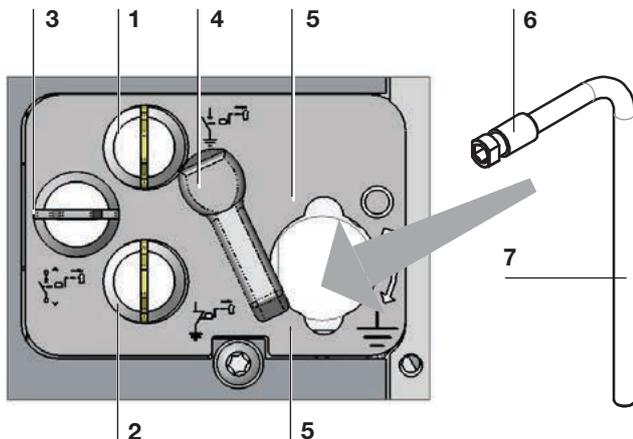
- a) Den beweglichen Stecker freigeben und in die feste Steckdose der Kassette stecken.

## 3. Übergang aus der „Trennstellung“ in die „ausgefahrene“ Stellung

- a) Den Einschub an die Schaltanlage heranfahren.
- b) Den Einschub in die Schaltanlage einschieben und die Räder des Einschubs blockieren.
- c) Die beiden Griffe gleichzeitig zur Mittelachse des Leistungsschalters hin verschieben und gleichzeitig den Leistungsschalter mittels der Griffe progressiv zur Außenseite des Einschubs ziehen.
- d) Die Griffe freigeben und den Leistungsschalter weiter ausfahren, bis er durch die Griffe blockiert wird, die seitlich einrasten und den Leistungsschalter auf dem Einschub blockieren.
- e) Die Räder entriegeln, indem man die Einrastbügel hebt und den Einschub von der Schaltanlage entfernt.

### 4.3.8.3 Schalten des Erdungsschalters

Sicherstellen, dass die Schlüsselverriegelungen (falls vorhanden) des Erdungsschalters deaktiviert worden sind. Sicherstellen, dass die elektromechanische Verriegelung (sofern vorhanden) des Erdungsschalters gespeist wird. Der Erdungsschalter kann nur dann geschaltet werden, wenn der Leistungsschalter in der Trennstellung oder der ausgefahrenen Stellung steht und die Tür der Zelle geschlossen ist. Wenn sie einmal begonnen sind, müssen sie Schaltungen immer zu Ende gebracht werden.



#### Legende

- 1 Schlüsselverriegelung bei ausgeschaltetem Erdungsschalter
- 2 Schlüsselverriegelung bei eingeschaltetem Erdungsschalter
- 3 Schlüsselverriegelung Einfahren des Leistungsschalters
- 4 Steuerhebel im Schaltsitz
- 5 Schaltsitz des Erdungsschalters
- 6 Ansatz des Schalthebels
- 7 Schalthebel

Abbildung 61.

## 1. Einschalten

- a) Sicherstellen, dass der Leistungsschalter sich in der getrennten oder ausgefahrenen Stellung befindet.
- b) Sicherstellen, dass die Tür geschlossen ist, die Rändelschrauben ganz angezogen sind und der Griff fest geschlossen ist.
- c) Die Trennklappe der Schalteinrichtung des Erdungsschalters öffnen, indem man den Steuerhebel des gegen den Uhrzeigersinn dreht. Die Schalteinrichtung des Erdungsschalters wird dann freigegeben.

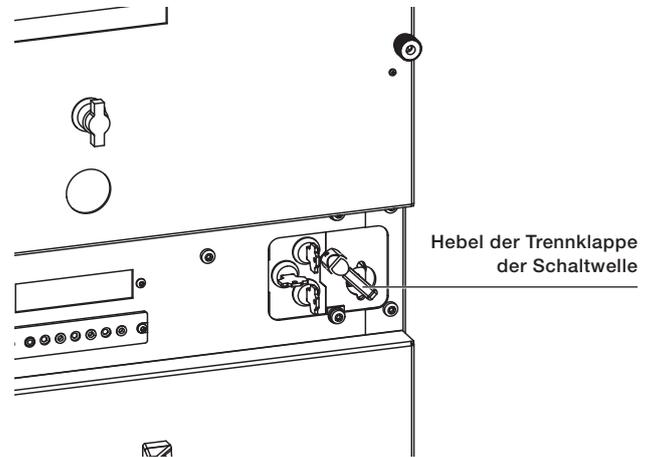


Abbildung 62.

- d) Den Schalthebel in die Schalteinrichtung des Erdungsschalters einführen, wobei der Ansatz auf einen der beiden Hohlräume fallen muss.
- e) Den Erdungsschalter einschalten, indem man den Schalthebel im Uhrzeigersinn dreht.
- f) Den Schalthebel abziehen.

## 2. Ausschalten

- a) Den Schalthebel in die Schalteinrichtung des Erdungsschalters einführen, wobei der Ansatz auf einen der beiden Hohlräume fallen muss.
- b) Den Erdungsschalter ausschalten, indem man den Schalthebel entgegen dem Uhrzeigersinn dreht.
- c) Den Schalthebel aus der Schalteinrichtung des Erdungsschalters herausziehen.
- d) Die Trennklappe der Schalteinrichtung des Erdungsschalters schließen, indem man den Steuerhebel des im Uhrzeigersinn dreht. Mit dieser Schaltung wird der Leistungsschalter freigegeben und man betätigt die Verriegelung, die verhindert, dass der Schalthebel in den Erdungsschalter eingeführt werden kann.

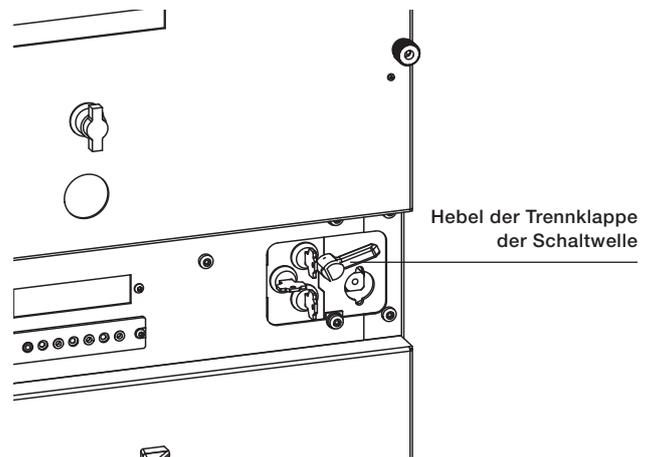


Abbildung 63.

**ANMERKUNG**

Wenn die Schaltungen einmal begonnen sind, müssen sie immer zu Ende gebracht werden. Am Ende der Schaltung ist der Hebel abzuziehen. Bei der Verbindung mit anderen Schaltfeldern, die Verriegelungen brauchen, ist der Anwender dafür zuständig, die Schlüssel durch einen geschweißten Ring zu verbinden, um die Sicherheit der Schaltsequenz zu gewährleisten.

Vor dem Öffnen der Tür sicherstellen, dass die Spannungsmelder stromauf vom Leistungsschalter aus sind und die Position der Schaltgeräte durch das Sichtfenster überprüfen.

**1. Leistungsschalterraum**

- Durch das Sichtfenster sicherstellen, dass der Positionsmelder des Leistungsschalters die Ausschaltung desselben meldet ("O"-Stellung).
- Den Leistungsschalter in die Trennstellung bringen.
- Die Ränderschrauben losdrehen und fest anziehen.
- Die Tür des Leistungsschalters öffnen.

Verfahren ist bei durchgehendem Betrieb möglich (Zelle der Sammelschienen und Spannungskabel).

**2. Kabelanschlusszelle**

- Durch das Sichtfenster sicherstellen, dass der Positionsmelder des Leistungsschalters die Ausschaltung desselben meldet ("O"-Stellung).
- Den Leistungsschalter in die Trennstellung bringen.
- Sicherstellen, dass die Spannungsmelder aus sind.
- Den Erdungsschalter (sofern vorhanden) einschalten.
- Die Ränderschrauben losdrehen und fest anziehen.
- Die Tür der Kabelanschlusszelle öffnen, indem man den Griff nach oben zieht.

**3. Inbetriebnahme**

- Die Tür der Kabelanschlusszelle schließen.
- Die Tür der Leistungsschalterzelle schließen und den Griff nach unten drücken.
- Die Rändelschrauben fest anziehen.
- Die Tür der Leistungsschalterzelle schließen und den Griff nach unten drücken. Im Fall von WCB und WSB die Tür der Kabelanschlusszelle schließen.
- Den Erdungsschalter (sofern vorhanden) ausschalten.
- Den Leistungsschalter in die Stellung eingefahren bringen.
- Den Leistungsschalter elektrisch oder mit den mechanischen Tasten auf dem Schaltfeld (wo erforderlich) einschalten.
- Durch das Sichtfenster prüfen, ob der Leistungsschalter eingeschaltet ist (Anzeiger in "I"-Stellung).

**ANMERKUNG**

Es ist nur dann möglich, die Tür des Kabelanschlusstraums zu öffnen, wenn der Lasttrennschalter in der Position "geerdet" steht.

**4.4.1 Tür des Kabelanschlusstraums**

- Den Griff der Tür heben.
- Die Tür öffnen.

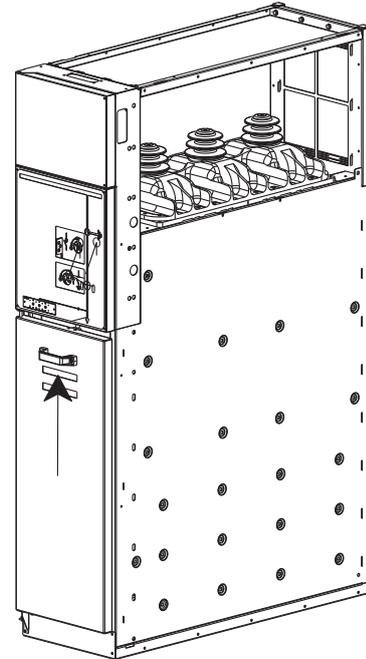


Abbildung 64. Öffnen der Tür des Kabelanschlusstraums

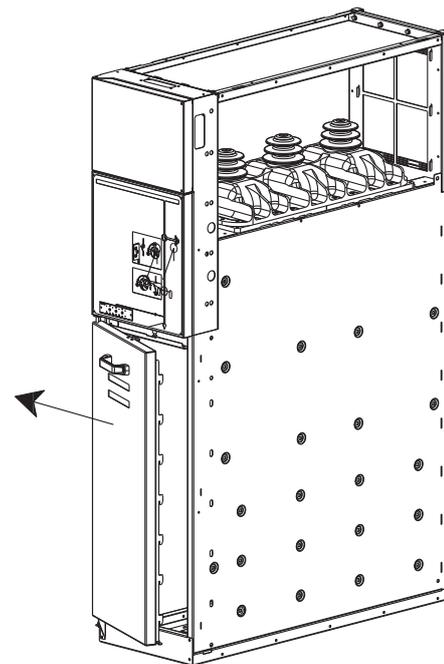


Abbildung 65. Öffnen der Tür des Kabelanschlusstraums

#### 4.4.2 Deckel der Antriebszelle

- Die Schrauben an den Ecken der Zelle losschrauben.
- Den Deckel abnehmen.

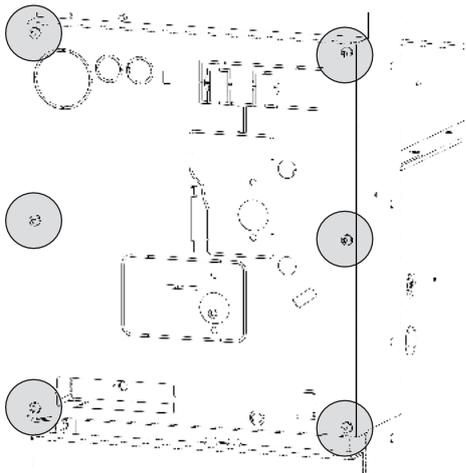


Abbildung 66. Tür der Antriebszelle geschlossen

#### 4.4.3 Tür der Basiszelle der Hilfsstromkreise

- Die Handhabe oder Rändelschraube auf der rechten Seite der Zelle drehen.
- Die Tür öffnen.

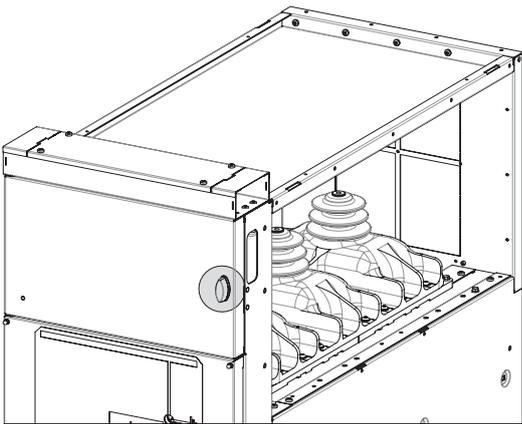


Abbildung 67. Tür der Basiszelle der Hilfsstromkreise geschlossen

#### 4.4.4 Tür der großen Zelle der Hilfsstromkreise

- Die Handhabe oder Rändelschraube auf der rechten Seite der Zelle drehen.
- Die Tür öffnen.

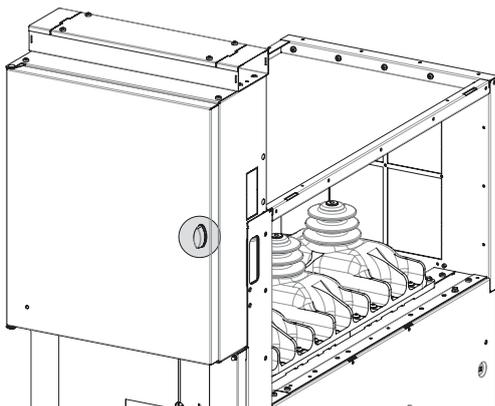


Abbildung 68. Tür der großen Zelle der Hilfsstromkreise geschlossen

#### 4.4.5 Tür der Zelle der Hilfsstromkreise BIG

- Die Handhabe oder Rändelschraube auf der rechten Seite der Zelle drehen.
- Die Tür öffnen.

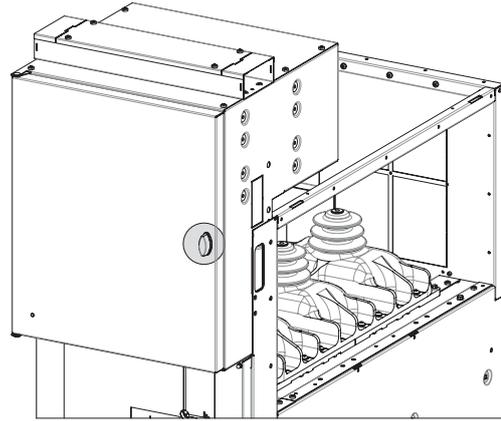


Abbildung 69. Tür der Zelle der Hilfsstromkreise BIG geschlossen

#### 4.4.6 Verfahren zur Erdung der Eingangskabel nach der Norm CEI 0-16

Die Erdung der Eingangskabel kann auf zwei verschiedene Modalitäten erfolgen:

- durch Anbringung beweglicher Einrichtungen (Isolierstangen)
- mit Erdungsschalter.

#### Verfahren zur Erdung mittels beweglicher Einrichtungen (Isolierstangen)

- Den Eingriff des Energieversorgungsunternehmens verlangen, um das Verbindungskabel spannungsfrei und sicher zu schalten.
- Sicherstellen, dass der Spannungsanzeiger auf der Verteilungsseite kein Vorhandensein von Spannung auf den Eingangskabeln meldet.
- Die eigene Anlage trennen, erden und kurzschließen, um jede Möglichkeit der Speisung des Stromkreises zu vermeiden.
- Anhand der Signallampen der Spannungsanzeige sicherstellen, dass auf dem Kabel keine Spannung anliegt.
- Die Befestigungsschrauben der Abdeckung, die mit der Schrift "Platte erst nach Eingriff des Netzbetreibers abnehmbar" versehen ist, entfernen.
- Das bewegliche Erdungskabel an den Erdungskreis anschließen, der innerhalb der Kabine vorhanden ist.
- Im Sitz der Isolierstange einen Anschluss der beweglichen Erdungseinrichtung anbringen, die in der Abbildung dargestellt ist.



Abbildung 70.

8. Mit der Isolierstange den Anschluss der Erdungseinrichtung an der Erdungsstelle auf der Seite des Netzbetreibers verbinden. Diesen Anschluss ausgehend vom Phasenleiter L3 (innerster Phasenleiter) ausführen.

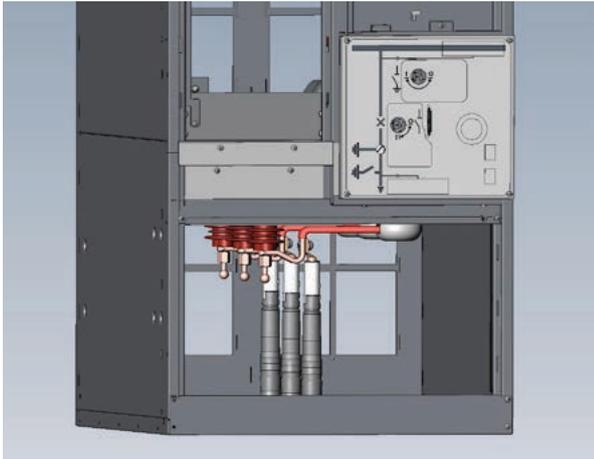


Abbildung 71.

9. Die Vorgänge 7 und 8 auch für die Phasenleiter L2 und L1 wiederholen. Die Schaltanlage ist jetzt gesichert, und es ist möglich, die Instandhaltungen vorzunehmen.
10. Am Ende des Eingriffes die beweglichen Erdungen entfernen, indem man in der umgekehrten Reihenfolge vorgeht.

#### Verfahren zur Erdung mittels Erdungsschalter

1. Den Eingriff des Energieversorgungsunternehmens verlangen, um das Verbindungskabel spannungsfrei und sicher zu schalten.
2. Sich von den Beauftragten des Netzbetreibers den Schlüssel aushändigen lassen, was gewährleistet, dass der Erdungsschalter des Energieübergangsfeldes des Netzbetreibers eingeschaltet ist.
3. Anhand der Signallampen der Spannungsanzeige sicherstellen, dass auf dem Kabel keine Spannung anliegt.
4. Den Schlüssel, der mittels Ring mit dem Schlüssel des Netzvertreibers verbunden ist, in die Aufnahme der Abdeckung des Kabelanschlusses einstecken, der mit der Schrift "Trennschalter erst nach Eingriff des Netzbetreibers schaltbar" versehen ist, und den Schaltsitz des Erdungsschalters auf der Kabelseite befreien.
5. Den Erdungsschalter auf der Kabelseite durch Betätigen der Schaltwelle einschalten. Die Schaltanlage ist jetzt gesichert, und es ist möglich, die Instandhaltungen vorzunehmen.
6. Die Schraube auf der Tür der Kabelanschlusszelle losdrehen, die Tür heben, um Zugriff zum Kabelanschlusraum zu erhalten.
7. Um die Schaltanlage wieder in Betrieb zu nehmen, in der umgekehrten Reihenfolge vorgehen.

#### 4.4.7 Tür des Kabelanschlussums für das Schaltfeld SBR

- a) Das Energieversorgungswerk darum bitten, das Verbindungskabel zu isolieren und seine Sicherheit zu gewährleisten.
- b) Sicherstellen, dass die Spannungsmeldeinrichtung (VPIS) im unteren Teil, die vom Elektrizitätswerk verwaltet wird, kein Vorhandensein von Spannung im Eingangskabel anzeigt.

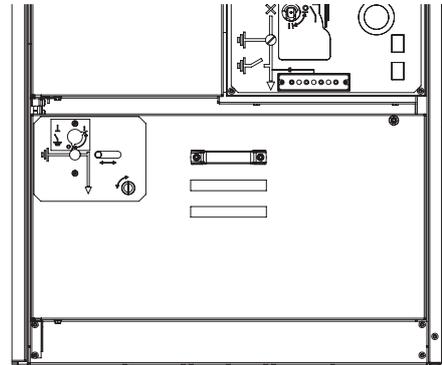


Abbildung 72. Untere Seite VPIS des Schaltfelds SBR

- c) Den Leistungsschalter ausschalten.
- d) Der Lasttrennschalter ausschalten.
- e) Mit dem Schlüssel die Schlüsselverriegelung des unteren Leitungstrennschalters ausschalten.
- f) Den Hebel der Trennklappe des unteren Erdungsschalters des Kabelanschlussums nach rechts ziehen.

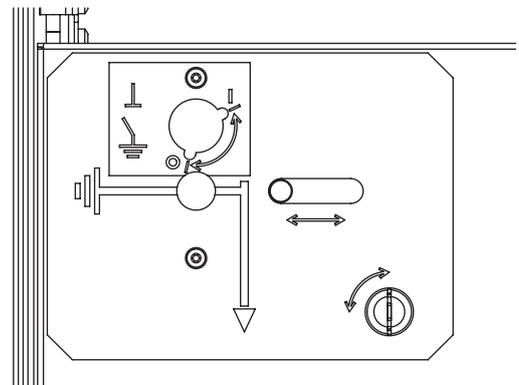


Abbildung 73. Unterer Erdungsschalter

- g) Den unteren Erdungsschalter des Kabelanschlussums einschalten.
- h) Die zweite Schlüsselverriegelung (Zubehöreinrichtung) auf der oberen rechten Ecke des Deckels des Kabelanschlussums öffnen.

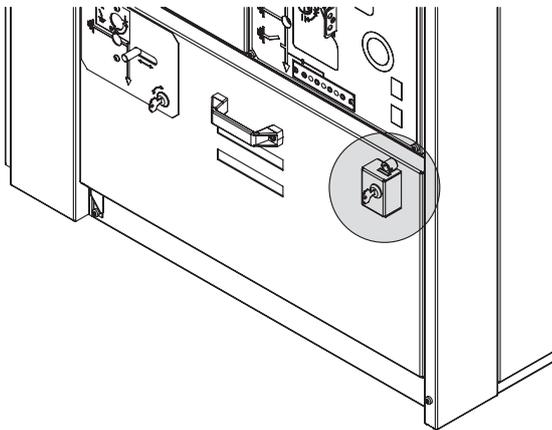


Abbildung 74. Zweite Schlüsselverriegelung

l) Die Tür des Kabelanschlussums heben und entfernen.

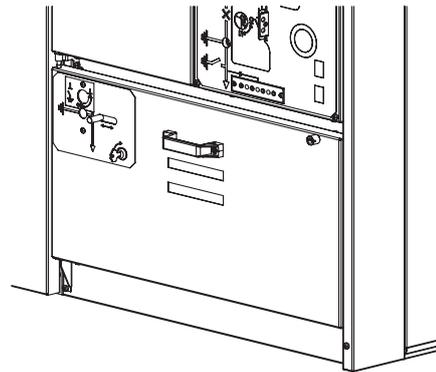


Abbildung 77. Tür des Kabelanschlussums

i) Das Metallsiegel auf der Schraube brechen, dann die Schraube der Tür des Kabelanschlussums losschrauben.

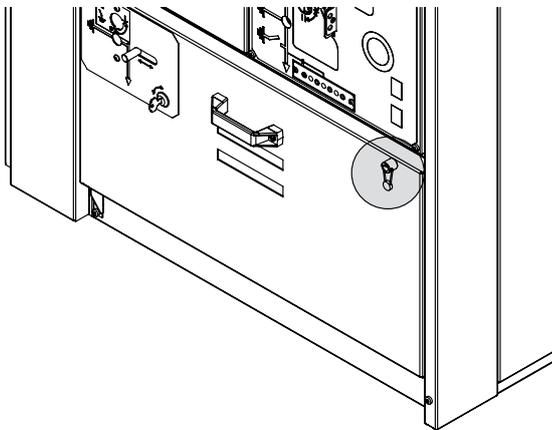


Abbildung 75. Metallsiegel

#### 4.4.8 Tür des Sammelschienenraums für das Schaltfeld SBR

- a) Den Leistungsschalter ausschalten.
- b) Der Lasttrennschalter ausschalten.
- c) Den Erdungsschalter einschalten.
- d) Die Tür der Sammelschienenzelle heben und öffnen.

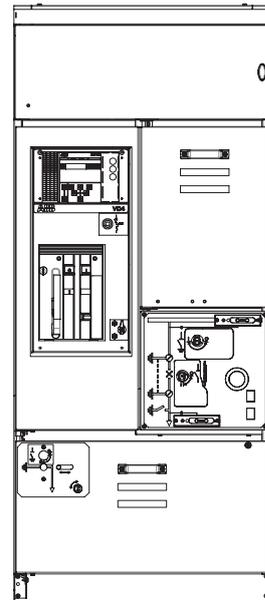


Abbildung 78. Tür der Sammelschienenzelle für das Schaltfeld SBR

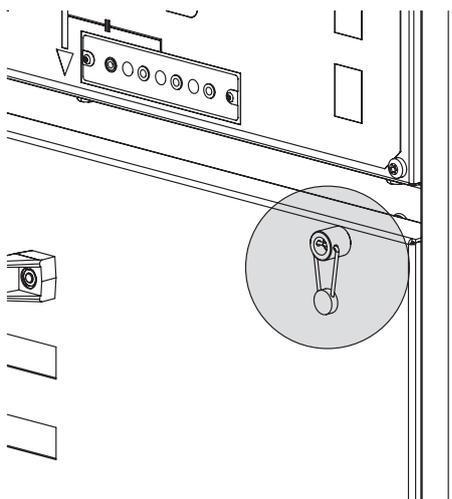


Abbildung 76. Metallsiegel

#### 4.4.9 Verfahren zur Erdung der Eingangskabel nach der Norm CEI 0-16 mit Schaltfeld HBC

Die Erdung der Eingangskabel kann durch die Anwendung beweglicher Einrichtungen (Handhabungsstange) erfolgen.

##### Verfahren zur Erdung mittels beweglicher Einrichtungen (Isolierstangen)

1. Den Eingriff des Energieversorgungsunternehmens verlangen, um das Verbindungskabel spannungsfrei und sicher zu schalten.
2. Sicherstellen, dass der Spannungsanzeiger auf der Verteilungsseite kein Vorhandensein von Spannung auf den Eingangskabeln meldet.

3. Die eigene Anlage trennen, erden und kurzschließen, um jede Möglichkeit der Speisung des Stromkreises zu vermeiden.
4. Anhand der Signallampen der Spannungsanzeige sicherstellen, dass auf dem Kabel keine Spannung anliegt.
5. Die Befestigungsschrauben der Abdeckung, die mit der Schrift "Platte erst nach Eingriff des Netzbetreibers abnehmbar" versehen ist, entfernen.
6. Das bewegliche Erdungskabel an den Erdungskreis anschließen, der innerhalb der Kabine vorhanden ist.
7. Im Sitz der Isolierstange einen Anschluss der beweglichen Erdungseinrichtung anbringen, die in der Abbildung dargestellt ist.



Abbildung 79.

8. Mit der Isolierstange den Anschluss der Erdungseinrichtung an der Erdungsstelle auf der Seite des Netzbetreibers verbinden. Diesen Anschluss ausgehend vom Phasenleiter L3 (innerster Phasenleiter) ausführen.

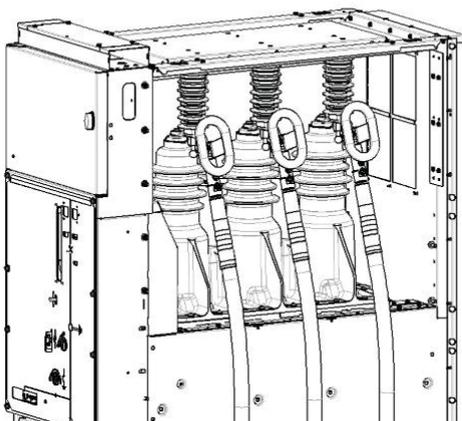


Abbildung 80.

9. Die Vorgänge 7 und 8 auch für die Phasenleiter L2 und L1 wiederholen. Die Schaltanlage ist jetzt gesichert, und es ist möglich, die Instandhaltungen vorzunehmen.
10. Am Ende des Eingriffes die beweglichen Erdungen entfernen, indem man in der umgekehrten Reihenfolge vorgeht.

#### 4.4.10 Tür des Kabelanschlussraums für das Schaltfeld HBC

- a) Den Leistungsschalter ausschalten.
- b) Der Lasttrennschalter ausschalten.
- c) Den Erdungsschalter einschalten.
- d) Die Tür der Kabelanschlusszelle heben und öffnen.

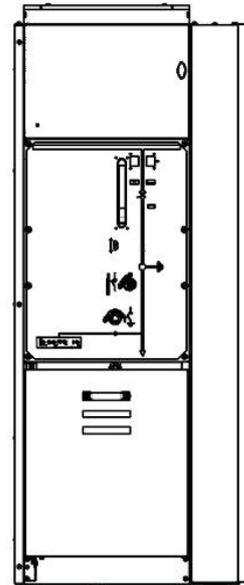


Abbildung 81. Tür der Sammelschienenzelle für das Schaltfeld HBC

#### 4.4.11 Öffnung des Kabelanschlussraums der Schaltfelder DRC und DRS

Sicherstellen, dass das Schaltfeld nicht spannungsführend ist und den Erdungsschalter erden.

Die Tür kann auf die gleiche Weise geöffnet werden wie die anderen Schaltfelder, aber erst nach der Entfernung der Schraube des Verriegelungsmechanismus (Abb. 82).

#### 4.4.12 Öffnung des Kabelanschlussraums der Schaltfelder SDM und SDC (750 mm)

Sicherstellen, dass das Schaltfeld nicht spannungsführend ist und den Erdungsschalter erden. Diese Schaltfelder müssen mit zwei Türen von 375 mm geschlossen werden. Eine schließt die Zelle mit dem Lasttrennschalter, während die daneben den Kabelanschlussraum schließt. Die Tür des Kabelanschlussraums kann auf die gleiche Weise geöffnet werden wie die anderen Schaltfelder, aber erst nach der Entfernung der Schraube des Verriegelungsmechanismus (Abb. 82).

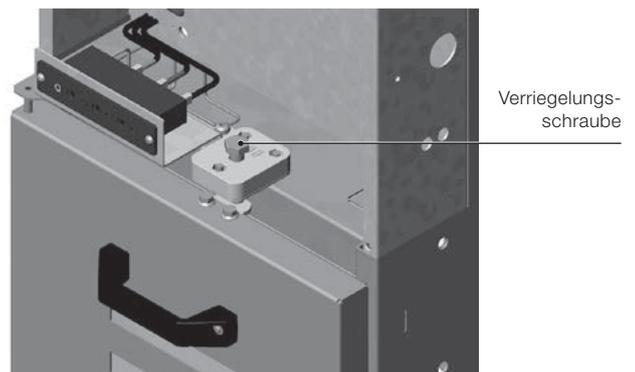


Abbildung 82. Öffnung des Kabelanschlussraums

## 4.5 Spannungsanzeigevorrichtungen

Die Felder der Schaltanlagen UniSec können mit einem System von Spannungsanzeigevorrichtungen nach der Norm IEC 61958 (VPIS) oder nach der Norm IEC 61243-5 (VDS) ausgestattet sein.

### 4.5.1 Meldelampen für Spannungsanzeige VPIS

Die Meldelampen zur Spannungsanzeige VPIS werden benutzt, um das Anliegen von Betriebsspannung anzuzeigen.



#### ANMERKUNG

Lediglich die Anzeige der Vorrichtung VPIS reicht nicht aus, um darzulegen, dass das System nicht spannungsführend ist. Wenn das Schaltverfahren es verlangt, sind angemessene Spannungsmelder nach der Norm IEC 61243-5 zu installieren.

Der Spannungszustand des Schaltfelds wird durch ein Licht angegeben, das mit einer sich wiederholenden Frequenz von mindestens 1 Hz aufblinkt.



#### ANMERKUNG

Bei starker Beleuchtung kann es erforderlich sein, die Sichtbarkeit des Melders durch zusätzliche Mittel zu verbessern.

#### Betriebstemperatur

VPIS funktioniert bei einem Temperaturbereich zwischen  $-25\text{ °C}$  und  $+50\text{ °C}$  auf eine zuverlässige Weise.

#### Phasenvergleich und Test der VPIS

Jede Phase der integrierten VPIS weist eine Anschlussstelle auf der oberen Tafel auf, die benutzt werden kann, um einen Phasenvergleich auszuführen und die Spannungsmeldungseinrichtung zu testen.

Für den Phasenvergleich empfiehlt sich die Benutzung von DXN-HXQ-01 der Firma Fujian Nanping Anda Electrical Manufacture Co. Ltd.

#### Schwellenwerte für die Spannungsmeldung

Wenn die effektive Spannung Leitung-Erde zwischen 45% und 100% der Bemessungs-Spannung liegt, erscheint die Meldung "Spannung vorhanden". Wenn die effektive Spannung Leitung-Erde unter 10% der Bemessungs-Spannung liegt, erscheint keine Meldung "Spannung vorhanden".

### 4.5.2 Meldelampen für Spannungsanzeige VDS

Die Spannungsprüfsysteme VDS werden benutzt, um das Anliegen oder Nichtanliegen von Betriebsspannung nach der IEC 61243-5 zu erfassen.

Die benutzten VDS basieren auf dem HR-System, Das System besteht aus einer festen Einrichtung, die auf der Schaltanlage installiert ist, und mit einer beweglichen Einrichtung kombiniert ist, auf der die Leuchtanzeigen installiert sind, die das Vorhandensein oder das Fehlen von Spannung und die Phasenübereinstimmung anzeigen.

Der Spannungszustand wird durch eine optische Anzeige mit einer sich wiederholenden Frequenz von mindestens 1 Hz gemeldet. Die Meldeangabe mit blinkendem Licht, deren Pulsfrequenz zwischen 1 Hz und 3 Hz liegen muss, hat ein Puls-/Pausenverhältnis von 4 zu 1.

Die Meldelampen "Spannung anliegend", die benutzt werden sollten, sind die vom Typ VM1, die als bewegliche Einrichtung verwendet werden, und der Typ VM3, der sowohl als feste als auch bewegliche Einrichtung geeignet ist, Hersteller Maxeta. Die Meldelampen "Spannung anliegend" haben einen oberen Grenzwert der Betriebsspannung von 90 V und einen oberen Grenzwert des Betriebsstroms von  $2,5\text{ }\mu\text{A}$  bei 50 Hz.

#### Betriebstemperatur

VDS funktioniert bei einem Temperaturbereich zwischen  $-25\text{ °C}$  und  $50\text{ °C}$  auf eine zuverlässige Weise.

#### Phasendetektor

Der Phasendetektor erfasst das Phasengleichgewicht oder das fehlende Phasengleichgewicht zwischen der Schnittstelle und/oder den Messpunkten. Die Erfassung erfolgt mittels einer Leuchtanzeige.

Das empfohlene Phasendetektor für VDS ist der Typ PCM-HR, Hersteller Maxeta. Er besteht aus einem Testkabel von 1,4 m.

#### Schwellenwerte für die Spannungsmeldung

Wenn die Spannung Leitung-Erde zwischen 45% und 120% der Bemessungs-Spannung liegt, erscheint die Meldung "Spannung vorhanden". Die Anzeige "Spannung vorhanden" darf nicht erscheinen, wenn die Spannung Leitung-Erde kleiner als 10% der Bemessungs-Spannung ist.

## 4.6 Drucküberwachungseinrichtungen

Auf der Frontseite der Schaltfelds kann eine Einrichtung zur Überwachung des Gases installiert werden, das sich im Lasttrennschalter befindet. Die weiter unten stehenden Einrichtungen sind möglich.

#### Thermokompensierter Druckschalter (Druckregler)

Die Einrichtung ist selbstspeisend und wartungsfrei.

Der Bediener kommuniziert mit der Einrichtung über zwei Tasten, die sich auf ihrer Frontseite befinden.

Taste 1: Check: Zeigt den korrekten Betrieb des Displays an.

Taste 2: Befragt die Überwachungseinrichtung: Die Informationen, die angezeigt werden können, sind die folgenden:

- OK: Betriebsdruck korrekt
  - Low: Druck niedrig (kleinster Betriebswert)
  - Very low: Druck unzureichend (Schaltung nicht ausführbar).
- Diese Meldungen können mit zwei in der Einrichtung integrierten Kontakten ferngemeldet werden.



Abbildung 83.

### Manometer

Die Einrichtung erfasst die Messung in thermokompensierten Bereichen und überwacht den Betriebsdruck des Gases des Lasttrennschalters.

Das Manometer hat 2 Bezugsbereiche:

- grün: Betriebsdruck korrekt,
  - rot: Druckpegel unzureichend (Schaltung nicht ausführbar).
- Es gibt auch eine Version mit Fernmeldung.



Abbildung 84.

## 4.7 Antrieb GSec

Die "Motor Operating Device" (MOD) oder die Antriebseinrichtung steuert den Federspannmotor und die Aus- und Einschaltfedern (nur für dem Antrieb Typ 2 des Lasttrennschalters GSec (SD)). MOD ist eine auf Elektronikschaltungen basierende Einrichtung, welche Schutz- und Diagnosefunktionen hat, um die Zuverlässigkeit, die Verfügbarkeit und die Sicherheit des Systems zu verbessern.

MOD hat eine lokale Anwender-Schnittstelle (HMI) und binäre Ein- und Ausgänge. MOD hat außerdem die für die Schaltungen des Trennschalters erforderlichen Logik- und Sicherheitsfunktionen.

Zu den Schutzfunktionen gehören der Überstromschutz für die Spulen und den Motor, der Überhitzungsschutz für die Leistungsdriver und die Überwachung der Hilfsspannungsversorgung.

Zu den Diagnostikfunktionen gehören die Überwachung der Steuerstromkreise (für beide binären Eingänge), die Kontrolle der Kontinuität des Motors und der Spulen und schließlich der

Kongruenz von Position und des Status des Trennschalters. Die Informationen zum Zustand der Diagnostik und der Schutzfunktionen werden vor Ort über die HMI und fern durch die binären Ein- und Ausgänge zur Verfügung gestellt.

Die folgende Abbildung zeigt das funktionelle Blockdiagramm von GSec MOD. In dieser Abbildung werden die Diagnostik- und Schutzfunktionsblöcke in heller Farbe dargestellt.

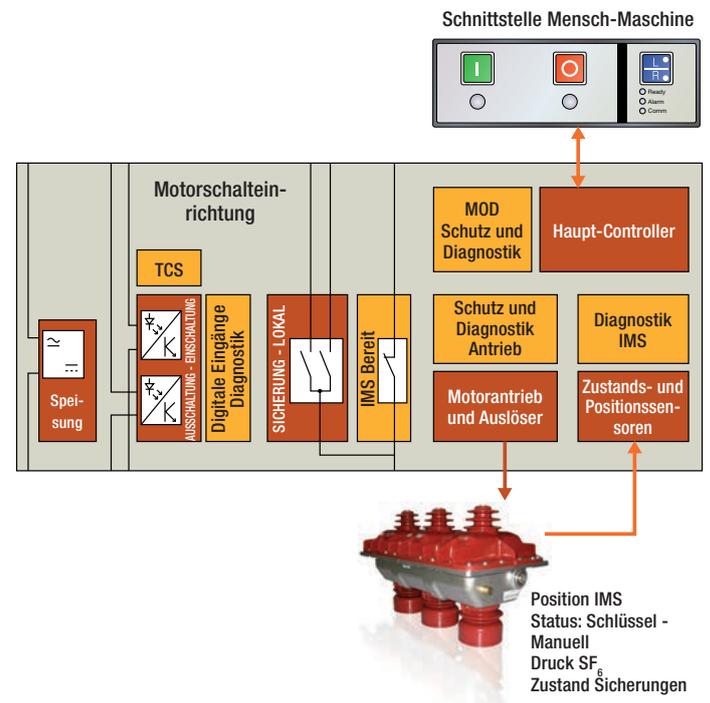


Abbildung 85.

### 1. Schalten des Trennschalters

GSec MOD führt die Ein- und Ausschaltungen des Trennschalters aus. Die interne Logik sperrt die Ausführung dieser Schaltungen, wenn der Trennschalter sich in der geerdeten Position befindet oder die Sicherheitsbedingungen nicht erfüllt werden. Zu diesen Sicherheitsbedingungen gehören: Schlüsselverriegelungen, Druck des Gases SF<sub>6</sub> und Zustand der Sicherung. Die Position des Trennschalters und der Zustand der Sicherheitsbedingungen werden durch Mikroschalter erfasst, die an MOD angeschlossen sind. Die Schaltungen des Trennschalters erfolgen durch einen Gleichstrommotor, der von MOD gesteuert wird, was das Spannen der Feder (oder der Federn im Fall des Antriebs Typ 2) gestattet. Im Fall des Antriebs Typ 2 steuert MOD die Spulen für das Ausrasten der Federn.

### 2. Schaltfeld-Schnittstelle (HMI)

Die folgende Abbildung zeigt die lokale HMI, die 3 Tasten und 5 LEDs aufweist.



Abbildung 86.

Die Tasten zum Ein- und Ausschalten gestatten die lokale motorisierte Schalten des Trennschalters. Die Taste L/R gestattet es, die Betriebsart lokal oder fern zu wählen. Die gewählte Betriebsart wird durch die beiden LEDs angezeigt, die in der Taste vorhanden sind.

Wenn die lokale Betriebsart gewählt ist, werden die binären Befehlseingänge gesperrt, während bei der Wahl der Fernbetätigung das Aus- und Einschalten über die lokale HMI gesperrt ist.

Die LED Ready und Alarm zeigen den Zustand der Schutz- und Diagnosefunktionen an. Die LED Comm ist für künftige Anwendungen bestimmt.

### 3. Binäre Eingänge

Zu den binären Eingängen gehören die Ein- und Ausschaltbefehle. Die Auslöseschwelle ist auf 85% der Bemessungs-Spannung eingestellt (Im Falle des Antriebs Typ 2 ist der Schwellenwert zum Ausschalten auf 70% der Bemessungs-Spannung eingestellt). Die Mindestdauer des Impulses zur Ausführung des Befehls beträgt 300 ms. Unterschiedliche Einstellungen sind auf Anfrage erhältlich. Bitte nehmen Sie Kontakt mit einer Verkaufsstelle auf (Die einstellbare kürzeste Zeit beträgt 100 ms).

Sowohl der Ausschalt- als auch der Einschaltengang liefern ein Feedback zum Zustand der Diagnose- und Schutzfunktionen. Wenn der Trennschalter fertig und einsatzbereit ist, gestatten die Eingänge den Umlauf eines kleinen Stroms. Bei einem Fehler wird ihre Impedanz dagegen so groß, dass der Stromumlauf verhindert wird. Ein Relais vom Typ "Trip Circuit Supervision" (TCS), das an einen dieser binären Eingänge angeschlossen wird, erzeugt einen Alarm, wenn es zu einem Fehler kommt.

Jeder binäre Eingang hat auch ein TCS und eine Eigendiagnoseschaltung. Diese Funktionen gestatten es, etwaige Fehler in den Stromkreisen der binären Eingänge zu erfassen, wie beispielsweise: Draht unterbrochen, Kurzschluss, Fehler in Stromkreisen des binären Eingangs. Diese Funktionen sind Optionen und verlangen die Benutzung von zwei externen Widerständen, die zum Steuerkreis hinzuzufügen sind. Um diese Funktion freizugeben, wenden Sie sich bitte an eine Verkaufsstelle.

### 4. Binäre Ausgänge

Es gibt drei binäre Ausgänge: SD READY, FUSE, LOCAL. Der Kontakt SD READY ist in der Regel geschlossen, wenn keine Fehler von den Schutz- und Diagnosefunktionen erfasst worden sind und der Trennschalter einsatzbereit ist. Der geschlossene Kontakt gibt an, dass der ganze Trennschalter korrekt funktioniert und geschaltet werden kann. Jeder Fehler, der von den Schutz- oder Diagnosefunktionen gefunden wird, führt zum Öffnen dieses Kontakts.

FUSE gibt den Zustand der Sicherung der Trennschalters bei den Anwendungen an, wo sie vorhanden ist.

LOCALE gibt an, dass MOD sich in der lokalen Betriebsart befindet. Der Zustand dieses Ausgangs ändert sich beim Drücken der Taste R/L der HMI.

### 5. Diagnostik

Die Diagnostik prüft ständig die Bedingungen des mechanischen Antriebs des Trennschalters, die Sicherheitsbedingungen, den Motor, die Spulen, die binären Eingänge und die Qualität der Hilfsspannungsversorgung.

Die Diagnostik ist insbesondere in der Lage, eine anomale Position des Trennschalters zu erkennen.

Die Fehlerbedingungen werden auf der lokalen HMI durch zwei LED-Anzeigen angezeigt und es gibt eine Verschlüsselung der LEDs, um dem Bediener bei den Fehlersuche zu helfen.

Im Fall der Fernsteuerung werden der binäre Ausgang SD READY und die binären Eingänge benutzt, um einen Fehler zu melden, so wie es schon vorstehend beschrieben wurde.

Bei einem Fehler darf der Trennschalter nicht betätigt werden.

### 6. Schutzfunktionen

Die Steuerkreise des Motors und der Spulen sind gegen Überströme, Kurzschluss und Übertemperaturen geschützt. Eines dieser Ereignisse führt zur Unterbrechung der Schaltung durch MOD.

Diese Ereignisse werden von der HMI, dem binären Ausgang SD READY und den binären Eingängen gemeldet, wie schon vorstehend beschrieben ist.

### Elektrische Eigenschaften

Die folgenden Tabellen geben die elektrischen Eigenschaften von GSec MOD an.

#### Versorgungseigenschaften

Bemessungs-Spannung	Toleranz	Welligkeit (DC)	Frequenz (AC)	Leistungstypisch (max)	Spitzenanlassstrom
24 V DC <sup>(1)</sup>	85% bis 110% <sup>(2)</sup>	12%	k. A. <sup>(2)</sup>	250 W (300 W)	< 7 A
48 V					
60 V					
110-132 V					
220-250 V			< 8 A		

<sup>(1)</sup> Für den Antriebs Typ 2 beträgt die Mindestspannung für das Ausschalten des Trennschalters 70% der Bemessungs-Spannung. Das erneute Spannen der Federn verlangt 85% der Bemessungs-Spannung.

<sup>(2)</sup> Die Version 24 V DC sieht nur die Gleichstromversorgung vor. Die Version 24 V DC ist für den Für den Antriebs Typ 2 Typ 2 nicht lieferbar.

Tabelle 12.

#### Eigenschaften der binären Eingänge

Bemessungs-Spannung	Auslöseschwelle		Höchstzulässige Spannung	Strom Trip Circuit Supervision (max)
	Zunahme (max)	Hysterese (min)		
24 Vcc <sup>(1)</sup>		1 V	300 V DC 275 V AC	20 mA
48 V	85% <sup>(2)</sup>	3 V		
60 V	70% <sup>(3)</sup>			
110-132 V	x 300 ms	5 V		
220-250 V				

<sup>(1)</sup> Die Version 24 V DC sieht nur die Gleichstromversorgung vor. Die Version 24 V DC ist für den Für den Antriebs Typ 2 Typ 2 nicht lieferbar.

<sup>(2)</sup> Für die Eingänge, die zum Einschalten und Verriegeln freigegeben sind.

<sup>(3)</sup> Für die Eingänge, die zum Ausschalten freigegeben sind.

Tabelle 13.

## Eigenschaften der binären Ausgänge

### Contact data

Typ der Unterbrechung	Mikroschalterabtrennung
Bemessungs-Strom	6 A
Bemessungs-Spannung / max.	240 / 400 V AC
Ausschaltvermögen AC	1500 VA
Einschaltvermögen, max 4 s, Prozent Betriebsleistung 10%	10 A

Tabelle 14.

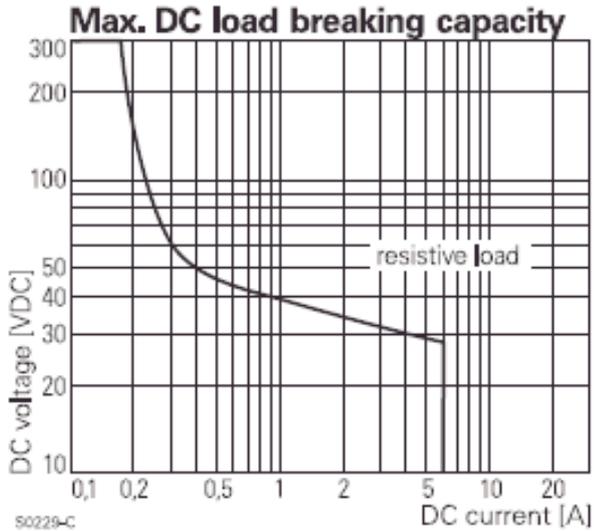


Abbildung 87.

## Lokale Steuerung von GSec mit der HMI

Die lokale HMI gestattet die Anzeige des Zustands der Diagnostik und der Schutzfunktionen und, sofern in lokal konfiguriert, das Schalten des Trennschalters.

### Schalten von GSec mit der HMI

LED	Beschreibung
<p>● Ready ○ Alarm ○ Comm</p>	<p>Der Trennschalter GSec steht in der Betriebsart <b>LOCAL</b>.</p> <p>Alle Tasten der HMI sind aktiv:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> gestattet das Einschalten des Trennschalters</li> <li> gestattet das Ausschalten des Trennschalters</li> <li> gestattet das Umschalten auf die Betriebsart REMOTE (durch Drücken von mindestens 2 Sekunden)</li> </ul> <p>Die binären Eingänge zum Ein- und Ausschalten sind nicht aktiv.</p>
<p>Blinkend</p> <p>● Ready ○ Alarm ○ Comm</p>	<p>Der Trennschalter GSec steht in der Betriebsart <b>REMOTE</b>.</p> <p>Die blinkende LED gibt an, dass noch kein Befehl erhalten worden ist.</p> <p>Die Ein- und Ausschalt-Tasten sind nicht aktiv.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> gestattet das Umschalten auf die Betriebsart LOCAL (durch Drücken von mindestens 2 Sekunden)</li> </ul> <p>Die binären Eingänge zum Ein- und Ausschalten sind aktiv.</p>
<p>Fest</p> <p>● Ready ○ Alarm ○ Comm</p>	<p>Der Trennschalter GSec steht in der Betriebsart <b>REMOTE</b>.</p> <p>Die LED mit Dauerlicht gibt an, dass schon ein Fernbefehl erhalten worden ist.</p> <p>Die Ein- und Ausschalt-Tasten sind nicht aktiv.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> gestattet das Umschalten auf die Betriebsart LOCAL (durch Drücken von mindestens 2 Sekunden)</li> </ul> <p>Die binären Eingänge zum Ein- und Ausschalten sind aktiv.</p>

Tabelle 15.

Die folgende Tabelle enthält die möglichen Fehlermeldungen der GSec MOD.

### HMI – Fehlermeldungen

LED	Typ	Beschreibung
<input checked="" type="radio"/> Ready <input type="radio"/> Alarm	READY	<b>GSec in Position geerdet oder schaltbereit <sup>(1)</sup></b> <sup>(1)</sup> Mit Version Karte SW 2.0.30.3200 führt die Karte nach dem Abziehen des Betätigungshebels für circa 5 Sekunden eine automatische Ausrichtung aus, während der die Schaltungen gehemmt werden, wenn eine Ausschaltung ausgehend von der geerdeten Position vorgenommen worden ist.
<input checked="" type="radio"/> Ready <small>Blinkend</small> <input type="radio"/> Alarm	EARTH OP_DET	<b>Rückkehr von Erde (nur für Antriebs Typ 2)</b> Die Ausschaltung des Lasttrennschalters ist von der Position "geerdet" her ausgeführt worden und der Motor befand sich außerhalb der Position. Der Eingriff des Bedieners ist verlangt worden, um die Positionierung vorzunehmen. Dazu ist es erforderlich, die Taste close auf der HMI zu drücken oder den Befehl close über den binären Eingang zu schicken.
<input checked="" type="radio"/> Ready <input checked="" type="radio"/> Alarm <small>Blinkend</small>	GSec FAULT	<b>Fehler in GSec erfasst</b> Mögliche Ursachen dieser Meldung sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>– GSec außerhalb seiner Position</li> <li>– Sicherung durchgebrannt</li> <li>– Schlüsselverriegelung eingeschaltet</li> <li>– Sperre manueller Schaltungen</li> <li>– Druck von SF<sub>6</sub> zu tief</li> </ul> GSec kann nicht geschaltet werden.
<input type="radio"/> Ready <input type="radio"/> Alarm	WARNUNG	<b>Temperaturalarm</b> Dieser Alarm wird erzeugt, wenn innerhalb von MOD anomale Temperaturen erfasst werden. GSec kann nicht geschaltet werden.
<input type="radio"/> Ready <input checked="" type="radio"/> Alarm <small>Blinkend</small>	REC FAULT	<b>Rückstellbarer Fehler</b> Mögliche Ursachen dieser Meldung sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Speisespannung außerhalb der Toleranz <sup>(2)</sup></li> <li>– Überstrom im Motor <sup>(1)</sup></li> <li>– Überstrom in einer Spule <sup>(1)</sup></li> <li>– Übertemperatur <sup>(1)</sup></li> </ul> GSec kann nicht geschaltet werden. <sup>(1)</sup> Diese Bedingungen können während der Schaltung des Trennschalters vorkommen. In diesem Fall geht die LED Ready aus und die LED Alarm blinkt nur einmal auf. <sup>(2)</sup> Mit Version Karte SW 2.0.30.3200 führt die Karte beim Wiedererreichen nominaler Betriebsbedingungen eine automatische Wiederausrichtung von der Dauer von circa 5 Sekunden aus, während der die Schaltungen gehemmt werden, wenn während der Schaltungen die Speisespannung nicht mehr innerhalb der Toleranzwerte liegt (zum Beispiel bei Spannungsausfall).
<input type="radio"/> Ready <input checked="" type="radio"/> Alarm <small>Fest</small>	NONREC FAULT	<b>Nicht rückstellbarer Fehler</b> Mögliche Ursachen dieser Meldung sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Motor im Kurzschluss</li> <li>– Spule im Kurzschluss</li> <li>– Motor unterbrochen</li> <li>– Spule unterbrochen</li> <li>– Fehler von den internen TCS der binären Eingänge erfasst <sup>(2)</sup></li> </ul> Beim Aufheben der Ursache des Fehlers ist es erforderlich, die Speisung des MOD zu unterbrechen und dann wieder einzuschalten, um neu starten zu können. GSec kann nicht geschaltet werden. <sup>(2)</sup> Dieser Zustand kann nur dann erzeugt werden, wenn die internen TCS freigegeben sind und MOD sich in der Betriebsart REMOTE befindet. Der Trennschalter kann geschaltet werden, wenn man die HMI benutzt, um MOD auf die Betriebsart LOCAL zu stellen.

Tabelle 16.

## Fernsteuerung des GSec

Die folgenden Schaltbilder stellen Beispiele zur Fernsteuerung von GSec dar. Beide Stromkreise gestatten es, jede Art Fehler im System zu finden.

### Fernsteuerung mit 6 Drähten

Die folgende Abbildung zeigt den Anschluss zur Fernsteuerung von GSec unter Benutzung von nur 6 Drähten. Andere Kabel können benutzt werden, um weitere Informationen zu erhalten (zum Beispiel die Position des Trennschalters direkt von den Hilfskontakten, die binären Ausgänge LOCAL und FUSE etc.). Dieser Stromkreis benutzt die interne Funktion TCS der binären Eingänge. Diese Funktion verlangt insbesondere die Benutzung von zwei externen Widerständen mit Parallelanschluss zu den Fernsteuertasten.

- Einer der 6 Drähte ist unterbrochen
- Jeder beliebige Fehler im MOD
- Jeder beliebige Fehler im Motor oder den Spulen
- Jede beliebige Verletzung der Sicherheitsbedingungen des Trennschalters
- Trennschalter außerhalb der Position (nicht schaltbereit)
- Jeder beliebige Fehler hinsichtlich der binären Eingänge, einschließlich eines Kurzschlusses am Eingangsstecker.

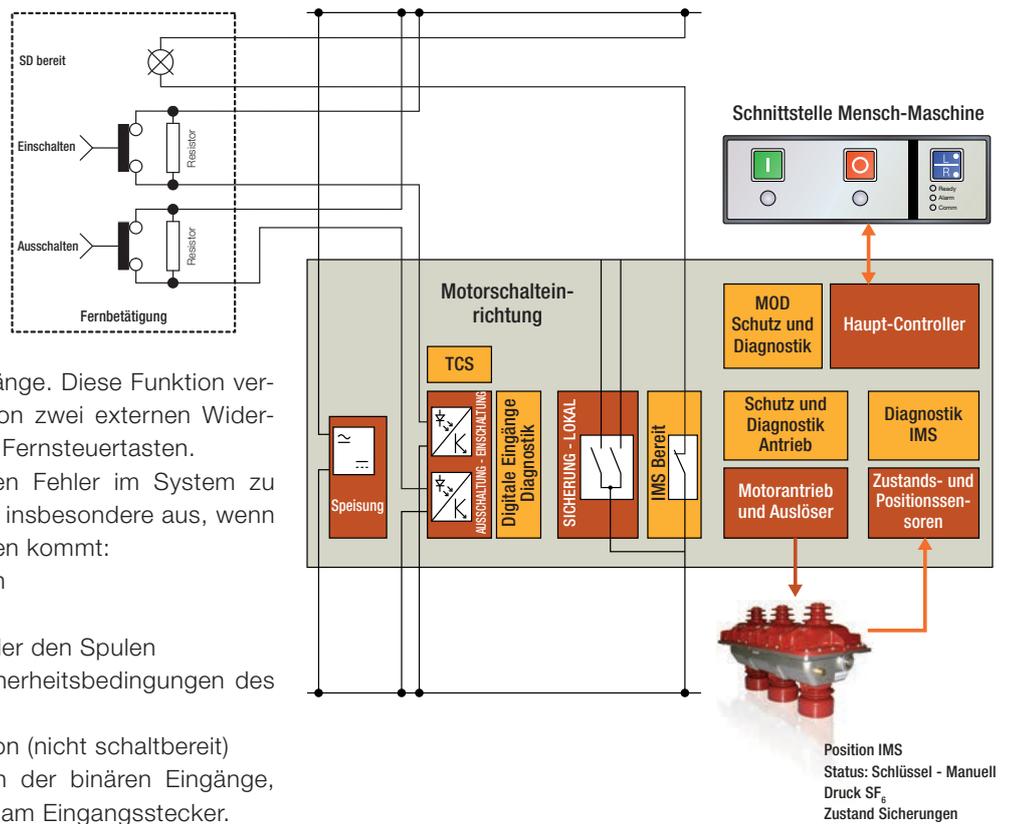


Abbildung 88.

### Fernsteuerung mit 4 Drähten

Die folgende Abbildung zeigt den Anschluss zur Fernsteuerung von GSec unter Benutzung von nur 4 Drähten. Andere Kabel können benutzt werden, um weitere Informationen zu erhalten (zum Beispiel die Position des Trennschalters direkt von den Hilfskontakten, die binären Ausgänge LOCAL und FUSE etc.). Die internen TCS der binären Eingänge sind optional, aber wenn sie freigegeben sind, gestatten sie die Prüfung des Betriebs der binären Eingänge. In diesem Fall sind die externen Widerstände nicht erforderlich, weil sie durch die externen TCS ersetzt werden. Dieses Schema funktioniert auch mit nur einem externen TCS mit den gleichen Leistungen, wenn man den anderen TCS durch einen einfachen Widerstand ersetzt.

Dieser Stromkreis gestattet es, jeden Fehler im System zu erfassen. Die Lampe SD READY geht insbesondere aus, wenn es zu einer der folgenden Bedingungen kommt:

- Einer der 4 Drähte ist unterbrochen
- Jeder beliebige Fehler im MOD
- Jeder beliebige Fehler im Motor oder den Spulen
- Jede beliebige Verletzung der Sicherheitsbedingungen des Trennschalters
- Trennschalter außerhalb der Position (nicht schaltbereit)
- Jeder beliebige Fehler hinsichtlich der binären Eingänge, einschließlich eines Kurzschlusses am Eingangsstecker (wenn die internen TCS freigegeben sind).

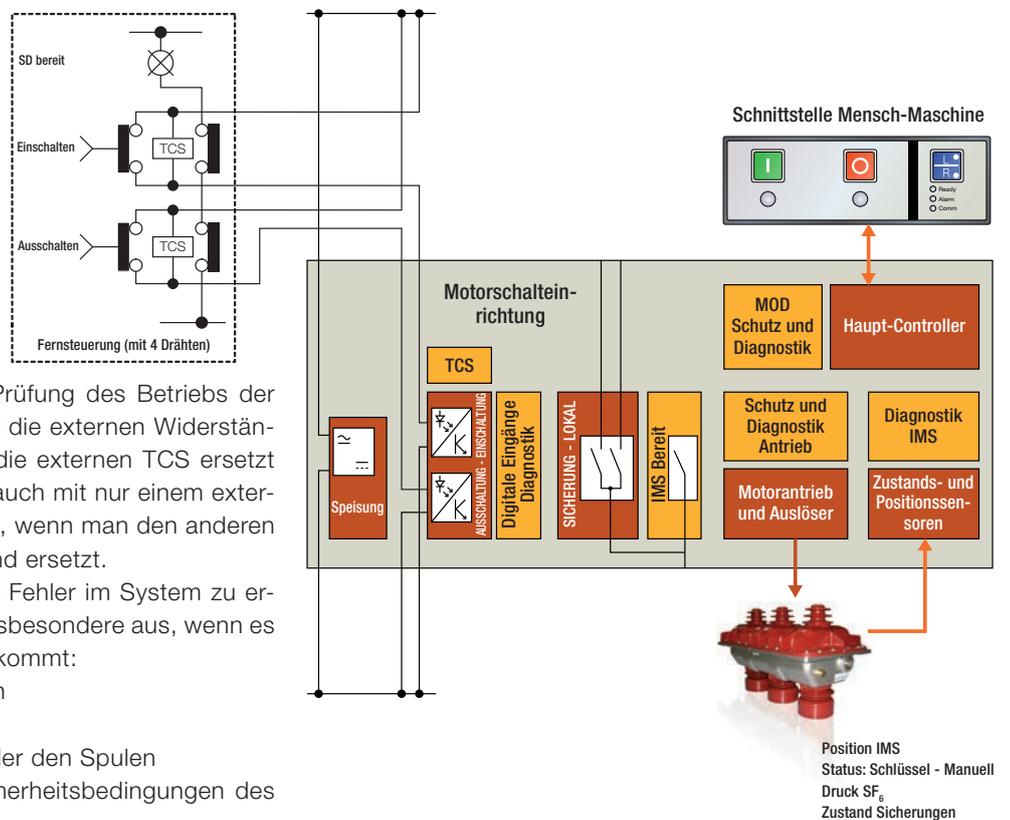


Abbildung 89.

# 5. Service und Wartung

## 5.1 Allgemeine Hinweise und Vorsichtsmaßnahmen



### HINWEIS

Auf die folgenden Sicherheitshinweise achten:

Vorbereitung der Schaltanlage für eine sichere Montage

1. In jedem Fall die sicheren Arbeitsbedingungen zusammen mit dem Sicherheitsbeauftragten des Versorgungsbetriebs festlegen.
2. Sicherstellen, dass die nationalen Sicherheitsbestimmungen beachtet werden.
3. Sicherstellen, dass keine Spannung in den Sammelschienen und den Kabelklemmen vorhanden ist und dass keine Gefahr des Wiederanschlusses irgendeiner der Schaltfelder besteht. Die Möglichkeit einer Fernschaltung muss verhindert werden.
4. Den Leistungsschalter (oder die kombinierte Einheit Sicherung-Leistungsschalter) in die Position "aus" und dann in die Position "geerdet" bringen.
5. Auch sicherstellen, dass die Hilfsstromkreise nicht an mögliche Versorgungsquellen angeschlossen sind (einschließlich der Messwandler).

### Erforderliche Werkzeuge

- Schraubenzieher
- Manuelle Schraubenzieher für Schrauben von 10 mm
- Drehmomentschlüssel M10 (M8)
- Schlüssel für Sechskantschrauben 5, 6 und 8.
- Staubsauger
- Reinigungstücher
- Leicht alkalisches Reinigungsmittel
  - Für die Reinigung weder Trichlorethan, Tetrachlorkohlenstoff noch Alkohole irgendwelcher Art etc. benutzen.
- Reines Wasser
- Flüssiges Silikon
  - In Spezialfällen können die Isolierungsflächen mit einer dünnen Schicht flüssiges Silikon überzogen werden, wie DC200/100CS oder ähnliche Erzeugnisse.
- Bedienungsanleitung
- Isolationsprüfgerät.

### Zu prüfende Punkte

- Sicherstellen, dass es keine sichtbaren Anzeichen für Teilentladungen oder durch diese verursachte Schäden gibt.
- Es darf keine sichtbaren Zeichen für die Überhitzung der Anschlüsse geben.
- Alle Komponenten müssen perfekt leistungsfähig sein und eventuell defekte Komponenten sind zu ersetzen.

### Wartungsanleitungen

Die Wartungsarbeiten dienen dazu, einen einwandfreien Betrieb beizubehalten und eine Nutzungsdauer der Schaltanlage zu gewährleisten, die so lang wie möglich ist.

Zu diesen Vorgänge gehören die folgenden Eingriffe, die eng miteinander verbunden sind:

- **Inspektion:** Feststellen des tatsächlichen Zustände.
- **Instandhaltung:** Eingriffe, die dazu dienen, die genannten Bedingungen beizubehalten.
- **Instandsetzung:** Eingriffe, die dazu dienen, die genannten Bedingungen wiederherzustellen.

Die Inspektions- und Wartungseingriffe werden für einige Geräte/Komponenten (z.B. Verschleiß ausgesetzte Teile) durch feststehende Kriterien wie die Frequenz der Schaltmanöver, die Nutzungsdauer und die Zahl der Unterbrechungen in Kurzschluss festgelegt. Für andere Komponenten kann die Dauer dieser Intervalle beispielsweise von den verschiedenen Betriebsarten des spezifischen Falls, vom Grad der Belastung, wie auch den Umgebungseinflüssen (darunter die Verschmutzung und korrosive Atmosphäre) abhängen. Die Intervalle zur Ausführung der Wartungseingriffe hängen immer von den Betriebsbedingungen der Schaltanlage und vor allem von der Betriebsmodalität, der Zahl der Schaltungen bei Bemessungsstrom und in Kurzschluss, der Umgebungstemperatur, dem Grad der Verschmutzung etc. ab. Für die Schaltanlage UniSec werden die Wartungsintervalle und die Maßnahmen empfohlen, die in der Tabelle 18 stehen, wenn normale Betriebsbedingungen vorliegen. Unter besonders schwierigen Bedingungen (z.B. in Gegenden mit starker Luftverschmutzung) empfiehlt es sich, jedes Jahr für alle Wartungseingriffe drei Intervalle vorzusehen. Die Antriebe mit 1 und 2 Federn des Lasttrennschalters sind wartungsfrei und brauchen nicht geschmiert zu werden.

### Andere wichtige Handbücher

Der Betrieb aller Schutzrelais ist in Übereinstimmung mit den Anweisungen des Herstellers zu prüfen.

Für die Leistungsschalter sind die folgenden Installations- und Serviceanleitungen zu benutzen:

Vakuum-Leistungsschalter: Typ VD4/R	1VD4CD600565 (Installations- und Wartungsanleitung VD4/R – VD4/L – VD4/UniAir – VD4/UniMix – 12...24 kV – 630...1250 A – 12...25 kA)
Vakuum-Leistungsschalter: Typ Vmax	1VCD600189 (Installations- und Wartungsanleitung Vmax – 12...17,5 kV – 630...1250 A – 16...31,5 kA)
Mit Gas SF <sub>6</sub> isolierter Leistungsschalter Typ HD4/R	647021 (Installations- und Wartungsanleitung HD4 – 12-40,5 kV – 630-3600 A – 16-50 kA)
Vakuum-Schütz: Typen VSC und VSC/P	600192 (Installations- und Wartungsanleitung VSC – VSC/F – VSC/P – VSC/PN – VSC/PNG – 7,2/12 kV – 400 A)

Tabelle 17. Installations- und Wartungsanleitungen der Leistungsschalter

### Dokumentation

Für weitere Informationen wird bei Bedarf auf die technische Dokumentation für die Installation der Schaltanlage verwiesen (beispielsweise einschließlich etwaiger besonderer Betriebsbedingungen, die vereinbart wurden).

## 5.2 Wartungsintervalle

Die Wartungseingriffe sollten mit den folgenden Intervallen ausgeführt werden:

Ausgeführte Tätigkeiten	Nach dem Abschnitt	Intervall in Jahren	Aufgrund der Zahl der Schaltungen
Inspektion	5.3	5 <sup>(2)</sup>	
Instandhaltung	5.4	5 <sup>(3)</sup>	<sup>(4)</sup>
Instandsetzung	5.5	Nach Bedarf	Nach Bedarf

<sup>(2)</sup> In komplexeren Betriebsbedingungen empfiehlt es sich, diese Intervalle angemessen zu verkürzen.

<sup>(3)</sup> Je nach dem Ausfall der Inspektion.

<sup>(4)</sup> GSec

Elektrischer Widerstand:	100 Ausschaltungen bei 630 A 5 Einschaltungen bei Kurzschluss
Mechanischer Widerstand:	5000 Leerschaltungen
Leistungsschalter:	siehe die Handbücher.
Erdungsschalter:	5 Leerschaltungen– 1000 Leerschaltungen

Tabelle 18. Wartungsintervalle

## 5.3 Inspektion

### Allgemeines

Falls erforderlich muss der Arbeitsbereich vor der Inspektion isoliert und in einen sicheren Zustand gebracht werden, um das unbeabsichtigte Wiedereinschalten zu verhindern, so wie es in den "Sicherheitsanordnungen" der IEC-Normen und den entsprechenden Landesnormen vorgesehen ist. Der Zustand der Schaltanlage muss durch regelmäßige Inspektionen überwacht werden. Unter normalen Betriebsbedingungen werden die Inspektionen einmal alle vier Jahre durch angemessen geschulte Elektriker ausgeführt.

### Anleitungen

Die Inspektionen wie folgt ausführen:

- Sichtprüfung auf das Vorhandensein von Schmutz, Korrosion und Feuchtigkeit.
- Prüfung der Auswirkungen hoher Temperaturen auf die Hauptstromkreise.
- Prüfung auf das Vorliegen von Anzeichen von Teilentladungen auf die Isolationskomponenten.
- Prüfung auf das Vorliegen von Anzeichen von Kriechströmen auf die Isolationskomponenten.
- Sichtprüfung der Oberflächen der Kontaktsysteme.
  - Die Kontaktstellen sind zu reinigen, wenn Zeichen von Überhitzung (entfärbte Fläche) zu erkennen sind.
- Prüfung des Allgemeinzustands und der Schmierung (Klüber NCA 52) der Schütze der Erdungsschalter.
- Falls möglich Prüfung des Betriebsdrucks der gasisolierten Schaltgeräte.

Die Inspektion muss auch die Prüfung des korrekten mechanischen/elektrischen Betriebs der folgenden Schaltgeräte beinhalten:

- Aktuatoren
- Verriegelungseinrichtungen
- Schutzeinrichtungen
- Meldeeinrichtungen
- Zubehöreinrichtungen und Hilfsgeräte der Schaltanlage (z.B. Batterien)



### ANMERKUNG

Was die verschiedenen Schaltgeräte betrifft, sind die entsprechenden Handbücher zu beachten.

Es darf nicht zu Teilentladungen auf den Oberflächen der Geräte kommen, wenn Betriebsspannung anliegt. Das ist einfach zu prüfen, wenn man beispielsweise etwaige charakteristische Geräusche, den deutlich wahrnehmbaren Geruch von Ozon oder ein sichtbares Glimmern in der Dunkelheit feststellt.



### ANMERKUNG

Bei anomalen Betriebsbedingungen (einschließlich ungünstiger Witterungsverhältnisse) und/oder bei besonderen Umgebungsbedingungen (darunter hohe Luftverschmutzung und aggressive Atmosphäre) kann es erforderlich sein, die Inspektion bei kürzeren Intervallen vorzunehmen.

### Instandsetzungsmaßnahmen

Wenn unregelmäßige Bedingungen festgestellt werden, sind angemessene Service- und Instandsetzungsmaßnahmen anzuwenden.

## 5.4 Service

### Anleitungen

Wenn bei einer Inspektion festgestellt wird, dass Serviceeingriffe auf der Schaltanlage auszuführen sind, wie folgt vorgehen:

1. Alle elektrischen Anschlüsse (Sammelschienen, Leistungsschalter, Messeinrichtungen, Kabel etc.) mit dem korrekten Anzugmoment anziehen, so wie es in den Anweisungen zur Installation und zum Festziehen steht.
2. Alle Komponenten (Trennschalter, Leistungsschalter, Auslöseeinrichtungen, Motoren etc.) mit einem Staubsauger reinigen und einer Sichtprüfung unterziehen. Alle Oberflächen im allgemeinen reinigen:
  - Ablagerungen von trockenem Staub, der nicht fest anhaftet: mit einem trockenen weichen Tuch entfernen.
  - Nach dem Reinigen mit sauberem Wasser klarspülen und sorgfältig trocknen.
3. Auf allen Trennschaltern und Leistungsschalter, einschließlich der Erdungsschalter eine Einschaltung/Ausschaltung ausführen.
4. Die Hilfssteuerspannung anschließen, aber sicherstellen, dass kein Fernsteuerungssignal die Komponenten aktivieren kann. Eine elektrische Schaltsequenz auf allen Einrichtungen mit Motor und den Auslöseeinrichtungen ausführen.
5. Die Sammelschienen- und Kabelanschlussräumen reinigen. Das Dach der Schaltfelds der Schaltanlage entfernen und die Isoliermaterialien des Lasttrennschalters GSec und die Sammelschienen mit einem trockenen und weichen Tuch reinigen. Den hartnäckigen Schmutz, wie Fett- und klebrige Flecken mit einem Tuch und einem schonenden alkalischen

Reiniger entfernen. Mit einem feuchten Tuch und klarem Wasser reinigen und die Oberfläche sorgfältig trocknen. Die Reinigung im Kabelanschlussraum auf die gleiche Weise ausführen (Boden des Lasttrennschalters GSec, Messwandler, Sammelschienen und Leistungsschalter).

6. Bei Bedarf das Schütz des Erdungsschalters, das Schaltelement und den Antrieb reinigen und schmieren (Klüber NCA 52).



### ANMERKUNG

Sollte es infolge von Kondensatbildung zu Teilentladungen kommen, stellt die Anbringung einer dünnen Silikonschicht auf der betroffenen Oberfläche oft eine wirksame vorübergehende Abhilfe dar. Es empfiehlt sich, sich an den ABB Nachverkaufsservice zu wenden, um einen Ratschlag für die permanente Lösung dieses unüblichen Problems zu erhalten.

## 5.5 Instandsetzung

### 5.5.1 Allgemeine Informationen zur Schaltanlage

#### Anleitungen

- Die Instandsetzungseingriffe sind sofort nach der Feststellung eines Fehlers auszuführen.
- Den Rost auf den beschädigten Lackstellen der Blechtafel und auf anderen Stahlteilen sofort mit mechanischen Mitteln entfernen, z.B. einer Metallbürste.
- Die lackierten Stellen rings herum leicht anrauen und die ganze Oberfläche sorgfältig schmieren. Sofort eine Rostschutzgrundierung auftragen und nach Ablauf einer angemessenen Härtingszeit den Decklack auftragen. Ausschließlich geeignete und verträgliche Lacke verwenden.
- Zuletzt eine Schicht Lack der Standardfarbe RAL 7035 oder der entsprechenden Sonderfarbe auftragen.
- Das Oxid von den verzinkten Flächen sorgfältig entfernen:
  - Für die Zinkflächen eine Metallbürste oder einem Scheuerschwamm, z.B. Scotch-Brite, benutzen und etwaige schlecht haftende Teilchen mit einem trockenen, nicht flusenden Tuch entfernen. Dann alle gereinigten Teile mit Zinkspray oder Lack auf Zinkpulverbasis und schließlich mit Aluminiumspray behandeln, um die Entsprechung der Farbe zu gewährleisten.
  - Die Oberflächen von Schaltteilen passivieren und die phosphatierten Teile mit Rostansatz mit einer Metallbürste oder einem nichtmetallischen Scheuerschwamm, z.B. Scotch-Brite, und dann mit einem trockenen Tuch behandeln. Dann gleichmäßig schmieren (mit Klüber NCA 52).



### ACHTUNG

Die Wartungsanleitungen der Handbücher der entsprechenden Komponenten befolgen.

- Sicherstellen, dass die Schraubverbindungen an den Kontaktstellen in den Sammelschienensystemen und die Erdanschlüsse fest angezogen sind und dass das Kontaktsystem korrekt funktioniert.
- Bei Bedarf die Gleitbahnen und die Lager in den Schaltfeldern erneut schmieren oder sorgfältig reinigen. Dann erneut mit Klüber NCA 52 schmieren.



### ANMERKUNG

Das Anziehen muss mit dem richtigen Drehmoment erfolgen. Für die Anzugsmomente im Endteil dieses Handbuchs nachschlagen.

## 5.6 Austausch und Montage neuer Geräte

### 5.6.1 Austausch der durchgebrannten Sicherungen

#### Prüfung einer etwaigen Störung und Reinigung

Die Sicherungen können nicht repariert werden. Nach der Veröffentlichung IEC 60282-1 sind alle drei Sicherungen zu ersetzen, wenn auch nur eine oder zwei durchgebrannt sind. Ausnahmeregelungen sind möglich, wenn es vorkommt, dass die Sicherungen nicht dem Höchststrom ausgesetzt worden sind. Wenn die Schaltfelder Lasttrennschalter mit Sicherung (SFC, SFS oder SFV) mit einer Auslöseeinrichtung mit Sicherung ausgestattet sind, erfolgt die Ausschaltung des Lasttrennschalters automatisch durch den/die Schlagstift/e der Sicherung/en und die Auslöseeinrichtung.

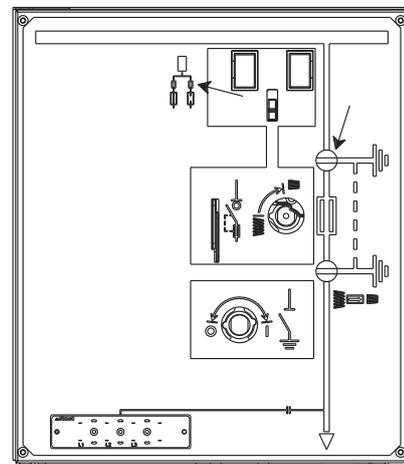


Abbildung 90. Positionsmelder

#### Anleitungen

- Sicherstellen, dass die Farbe der Anzeige der Sicherung rot ist und dass der Positionsmelder auf "aus" steht.
- Den Leistungsschalter in die Position "geerdet" schalten (siehe Abschnitt 4.3 Betätigung der Schaltanlage).
- Die Tür öffnen.
- Die oberen und unteren Sicherungshalter sind geerdet und die Sicherungen können von Hand herausgenommen und installiert werden.

## Ausbau der Sicherungen

- Mit der Phase L1 (nähe an der Tür) beginnen.
- Die Sicherung am oberen Teil ziehen, bis sie sich lockert.

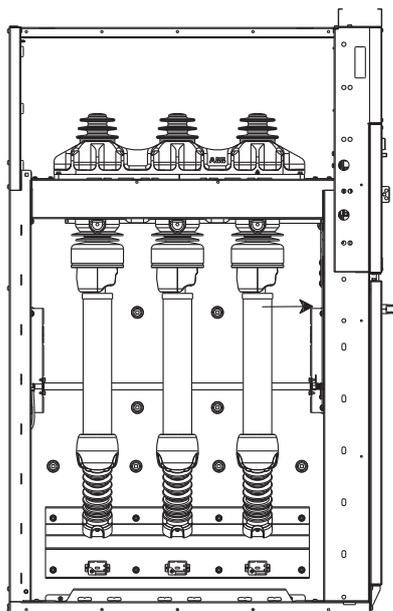


Abbildung 91. Installierte Sicherungen

- Die Sicherung heben, damit auch der untere Teil sich lockert.

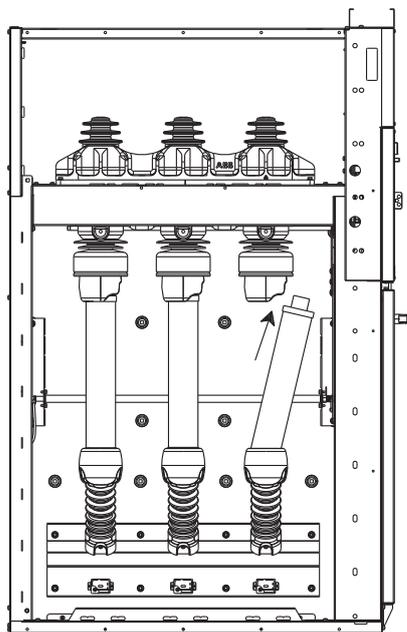


Abbildung 92. Ausgebaute Sicherungen

- Das gleiche Verfahren für die Phasen L2 und L3 wiederholen.

## Installation der Sicherungen

- Die Installation mit der Phase L3 (am weitesten von der Tür entfernt) beginnen.
- Der Schlagstift der Sicherung muss nach oben zeigen. Zunächst den unteren Teil der Sicherung ganz in den unteren Sicherungshalter stecken.

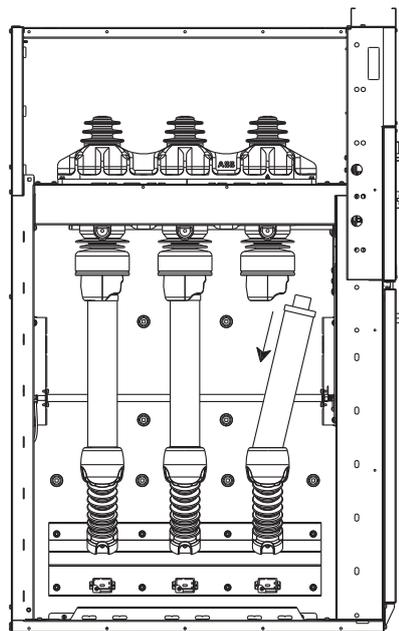


Abbildung 93. Installierte der Sicherungen

- Den oberen Teil in den oberen Sicherungshalter schieben.

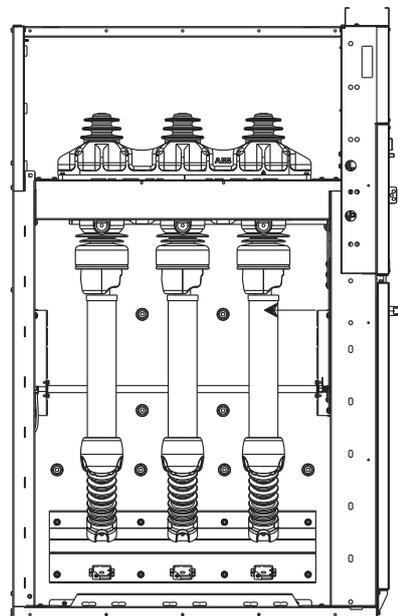


Abbildung 94. Installierte Sicherungen (Seite)

- Die Sicherung drehen, damit der Pfeil und die technischen Daten zur Tür zeigen.

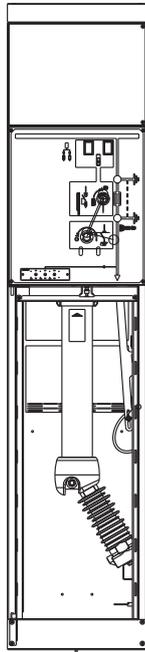


Abbildung 95. Installierte Sicherungen (Frontseite)

- e) Die Tür schließen.
- f) Den Lasttrennschalter in die Position "aus" und dann in die Position "ein" schalten (4.3 Betätigung der Schaltanlage).

### 5.6.2.1 Montage des Leistungsschalters

#### Ausbau des Leistungsschalters

1. Vor der Ausführung des Ausbaus.



#### ACHTUNG

Den Leistungsschalter und den Lasttrennschalter in die Position "aus" schalten. Sicherstellen, dass das Kabel nicht spannungsführend ist und die Erdungsschalter einschalten. Die Stromversorgung des Kabels verhindern.

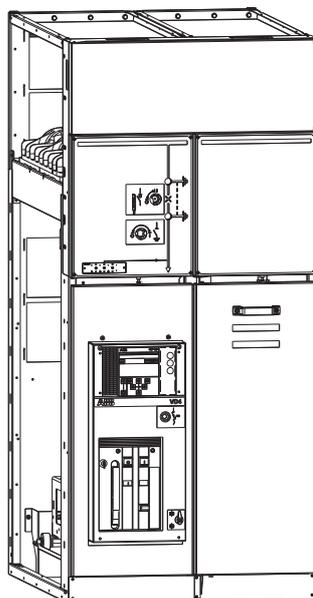


Abbildung 96. Schaltfeld bereit für den Ausbau des Leistungsschalters



#### ANMERKUNG

Die gleichen Schrauben werden für den Wiedereinbau benutzt.

2. Den vorderen Deckel des Leistungsschalters entfernen.

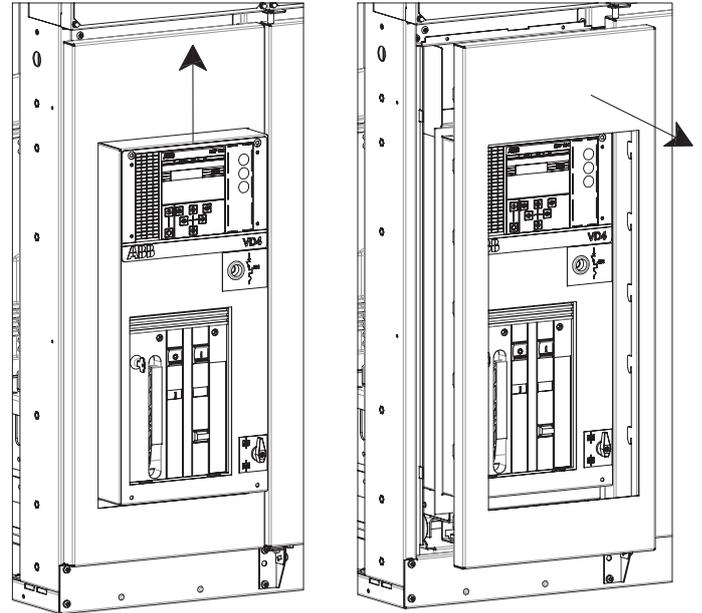


Abbildung 97. Schrauben des vorderen Deckels

3. Die Platte des inneren Deckels entfernen.

- a) Die drei Schrauben losdrehen.

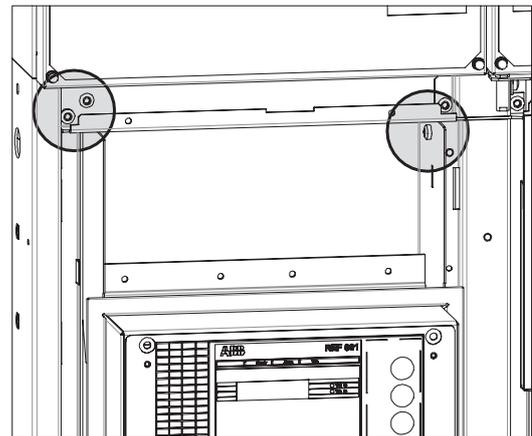


Abbildung 98. Schrauben des inneren Deckels

4. Die zwei Schrauben vom unteren Teil des Leistungsschalters losdrehen.

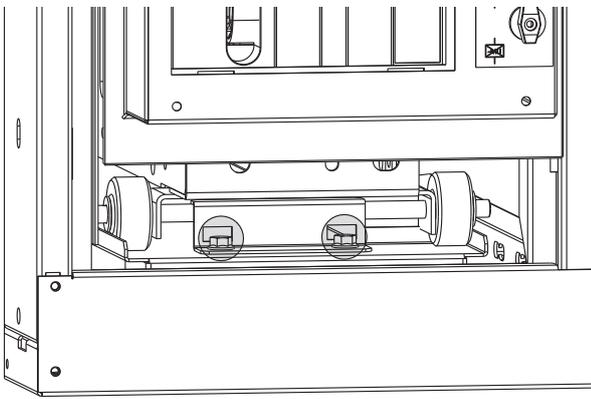


Abbildung 99. Schrauben des unteren Teils

5. Die Tür entfernen.

- a) Die Tür öffnen.
- b) Die Tür heben.

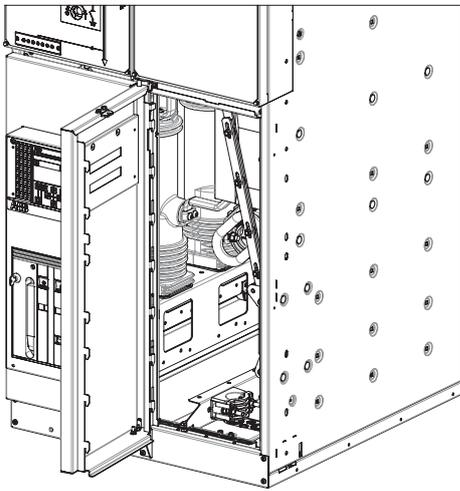
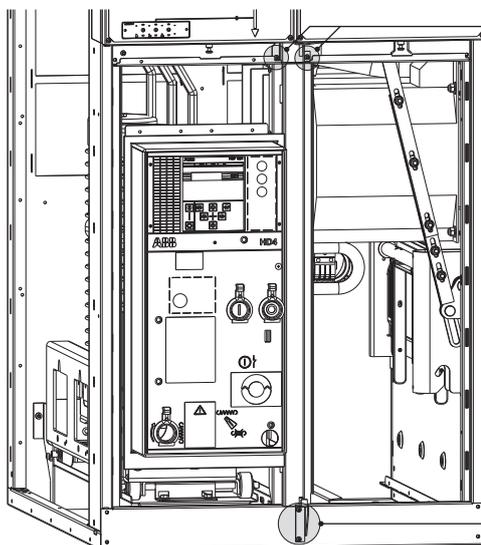


Abbildung 100. Ausbau der Tür

6. Den zentralen Teil entfernen, um mehr nützlichen Raum zu erhalten.

- a) Die vier Schrauben auf der Frontseite des Schaltfelds losschrauben.
- b) Die zwei Schrauben innerhalb des Schaltfelds losschrauben.



2 externe Schrauben  
des Schaltfelds

2 interne und zwei  
externe Schrauben  
des Schaltfelds

Abbildung 101. Schrauben des zentralen Teils

7. Die Sammelschienen von den unteren Polen des Lasttrennschalters abtrennen.

- a) Die Schrauben losdrehen.

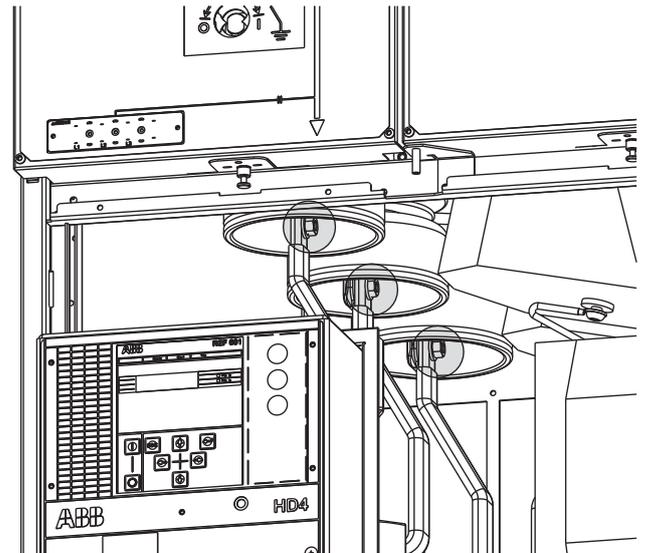


Abbildung 102. Abtrennen der Sammelschienen

8. Die Kappen der Leistungsschalter entfernen (nur Leistungsschalter HD4/sec).

- a) Die Schrauben losdrehen.
- b) Den Kappen abnehmen.

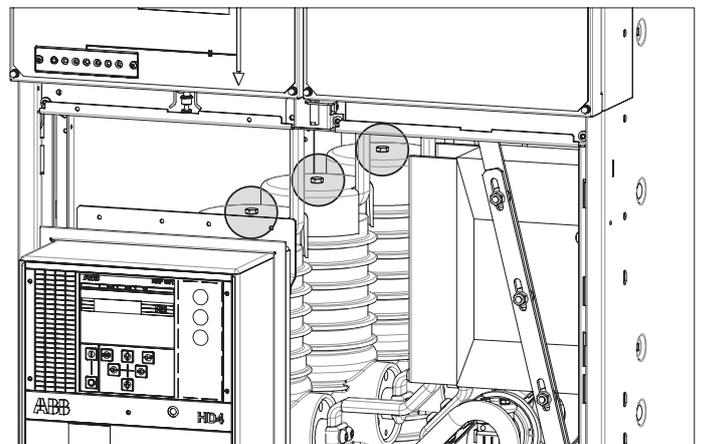


Abbildung 103. Entfernen der Kappen

9. Die Sammelschienen von den oberen Polen des Leistungsschalters abtrennen.

a) Drei obere Pole des Leistungsschalters.

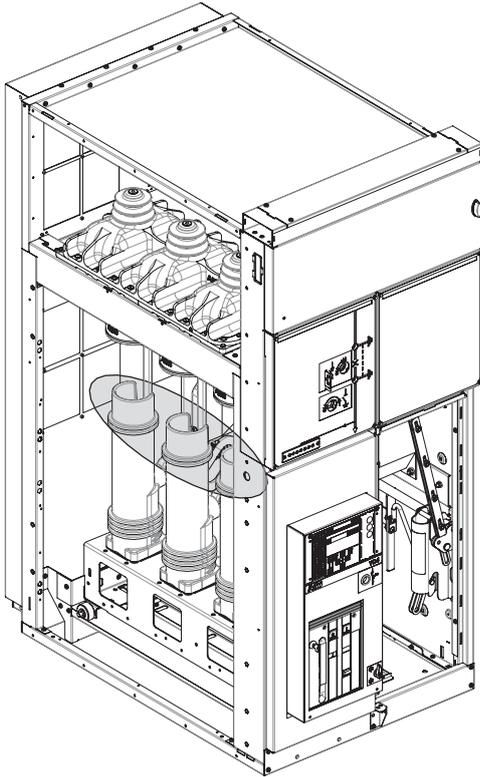


Abbildung 104. Entfernen der oberen Pole des Leistungsschalters

b) Die oberen Schrauben des Leistungsschalters losdrehen und den betroffenen Teil ausbauen (nur Leistungsschalter HD4/sec).

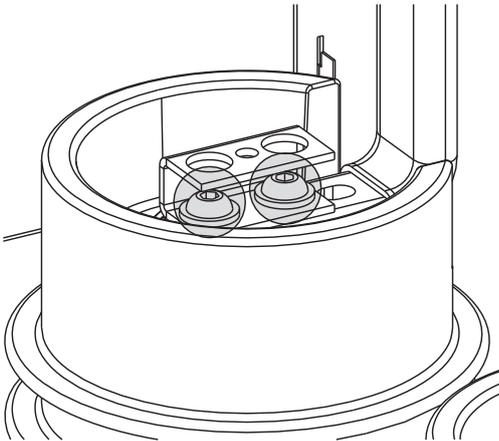


Abbildung 105. Anschlüsse

10. Die Sammelschienen von den unteren Polen des Leistungsschalters abtrennen.

a) Zunächst die Kappen der Stützisolatoren entfernen, dann die Schrauben losdrehen (nur beim Schaltfeld von 24 kV).

b) Die Schrauben losdrehen.

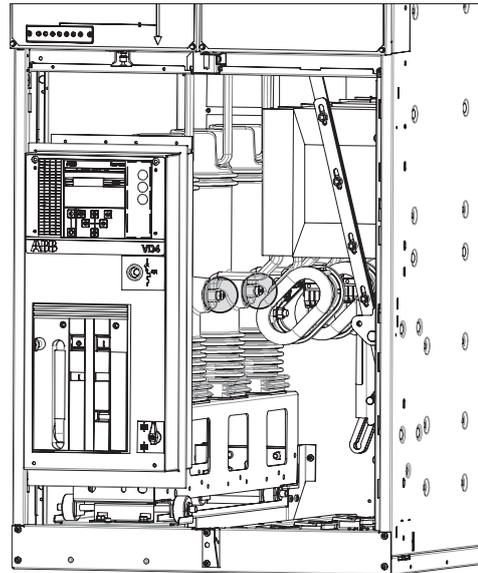


Abbildung 106. Abtrennen der Sammelschienen

11. Den Leistungsschalter aus dem Schaltfeld herausziehen.

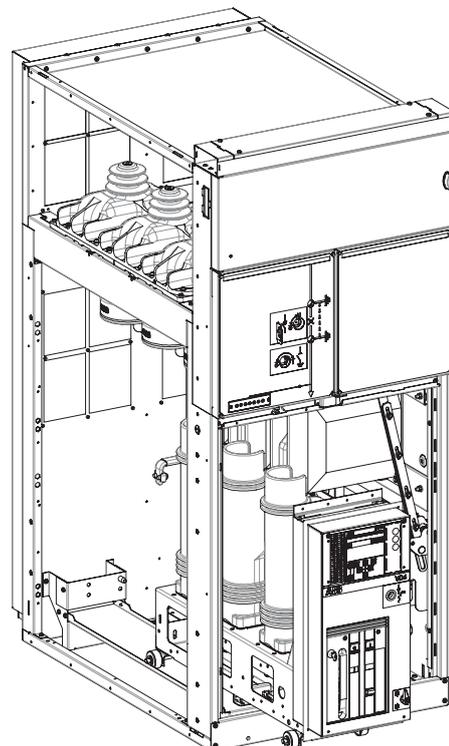


Abbildung 107. Herausziehen des Leistungsschalters aus dem Schaltfeld

## Installation eines neuen Leistungsschalters



### ANMERKUNG

Korrekte Anzugsmomente.

- Die unteren Sammelschienen vom alten Leistungsschalter abtrennen und den neuen Leistungsschalter einbauen.

Komponenten	Stk.	Anzugsmoment (Nm)
Inbusschraube Halbrundkopf M10x25	6	40

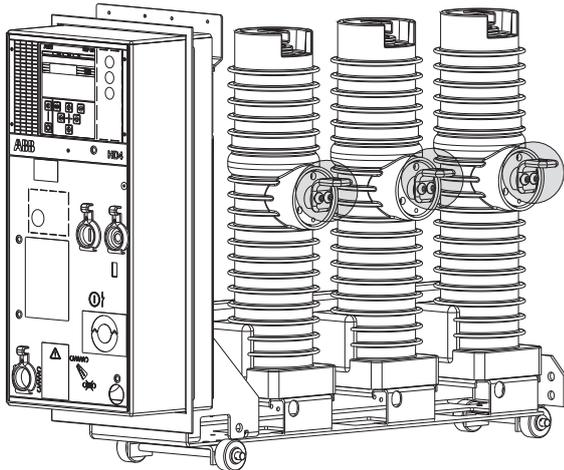


Abbildung 108. Sammelschienen im Leistungsschalter installiert

- Den neuen Leistungsschalter installieren.

- Den neuen Leistungsschalter in das Innere des Schaltfelds gleiten lassen.

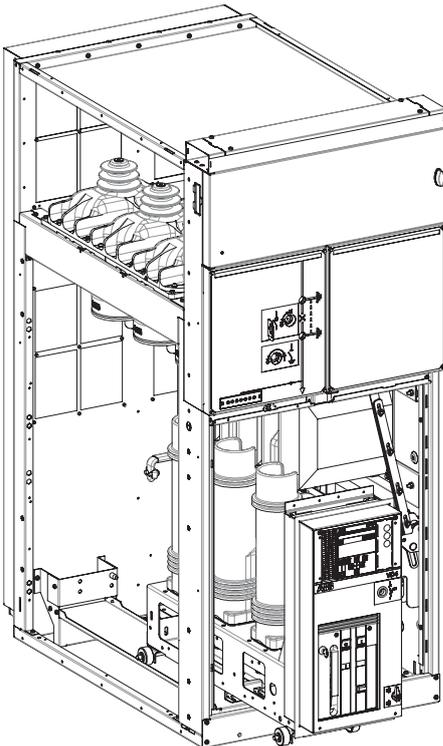


Abbildung 109. Installation des neuen Leistungsschalters

- Die zwei Schrauben am unteren Teil des Leistungsschalters andrehen.

Komponenten	Stk.	Anzugsmoment (Nm)
Sechskantmutter mit Flansch M6	2	9

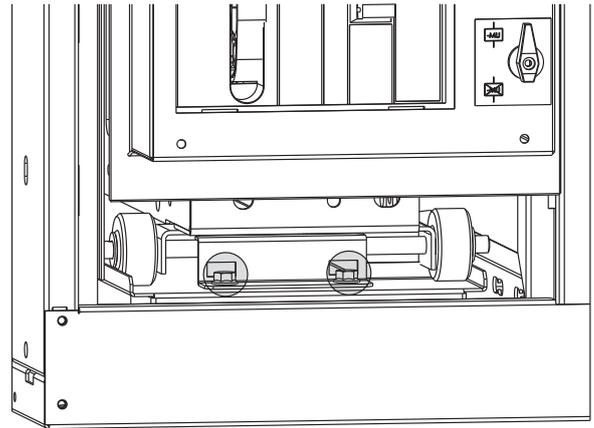


Abbildung 110. Schrauben des unteren Teils

- Die Sammelschienen an den unteren Sammelschienen des Leistungsschalters anschließen.

- Drei Pole.

Komponenten	Stk.	Anzugsmoment (Nm)
Schraubbolzen mit Rundkopf und Vierkant unter dem Kopf M10x30, Spanscheiben D10, Sechskantmutter M10	3	40

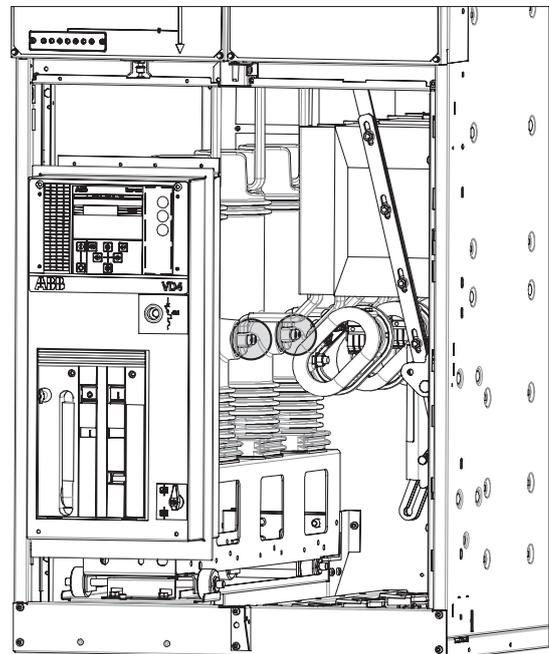


Abbildung 111. Anschluss der Sammelschienen

5. Die Sammelschienen an den oberen Polen des Leistungsschalters anschließen.

a) Drei obere Pole des Leistungsschalters.

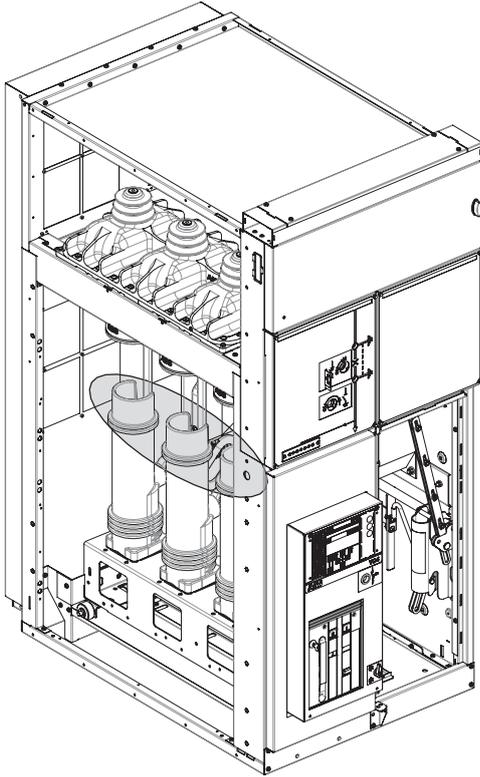


Abbildung 112. Installation der oberen Pole des Leistungsschalters

b) Den betroffenen Teil einstecken (nur Leistungsschalter HD4/sec) und im oberen Leistungsschalter anschrauben.

Komponenten	Stk.	Anzugsmoment (Nm)
Inbusschraube Halbrundkopf M8x25, Spanscheiben D8	6	30

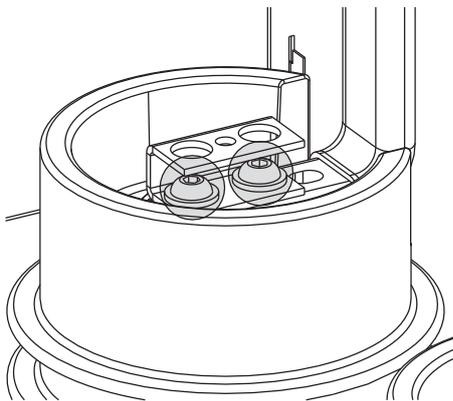


Abbildung 113. Anschluss

6. Die Kappen installieren (nur Leistungsschalter HD4/sec).

Komponenten	Stk.
Nylon 8 mm	3

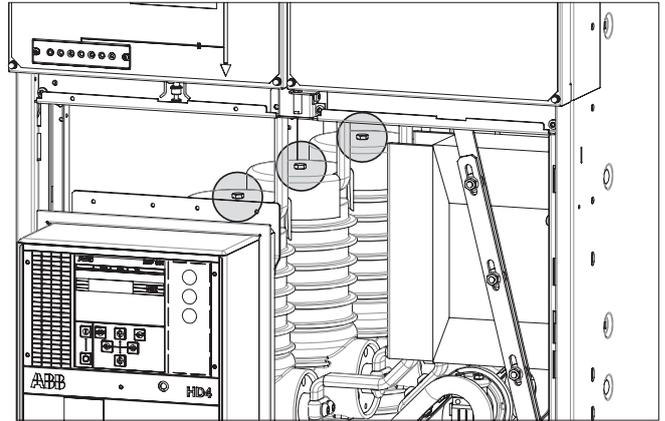


Abbildung 114. Installation der Kappen

7. Die Sammelschienen an den unteren Polen des Lasttrennschalters anschließen.

a) Die Sammelschienen anschließen.

Komponenten	Stk.	Anzugsmoment (Nm)
Schraubbolzen mit Rundkopf und Vierkant unter dem Kopf M10x35, Spanscheiben D10, Sechskantmutter M10 Stahl 8	3	70

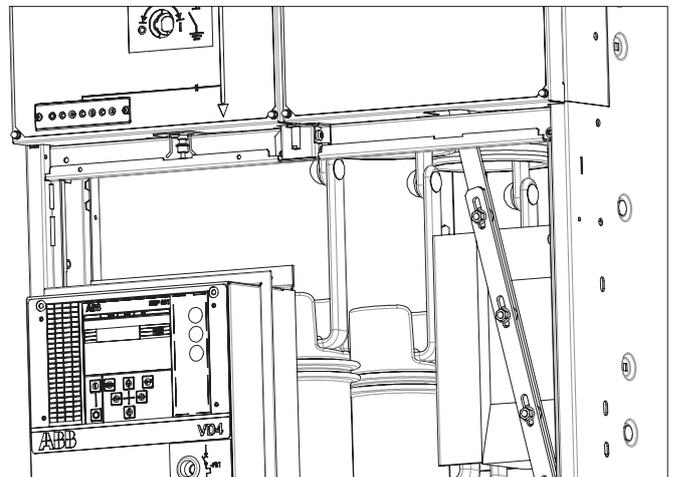


Abbildung 115. Anschluss der Sammelschienen

8. Den zentralen Teil installieren.

- a) Die vier Schrauben auf der Frontseite des Schaltfelds anschrauben.
- b) Die zwei Schrauben innerhalb des Schaltfelds anschrauben.

Komponenten	Stk.	Anzugsmoment (Nm)
Zylinderschrauben Torx plus M6x12	6	20

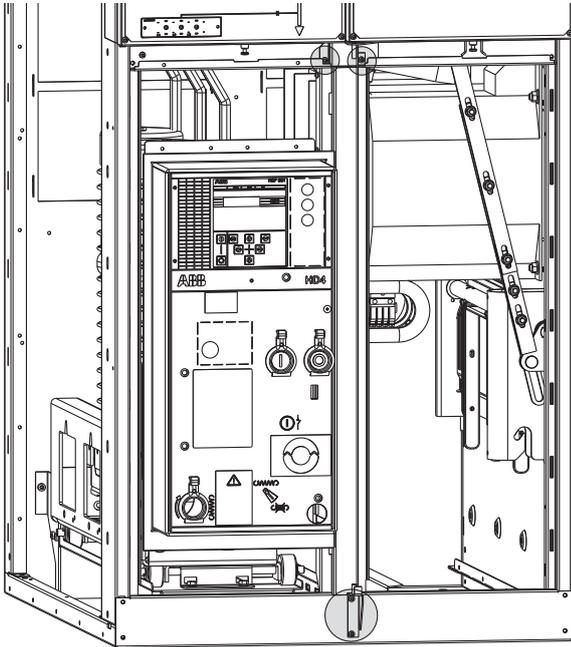


Abbildung 116. Schrauben des zentralen Teils

9. Die Tür einbauen.

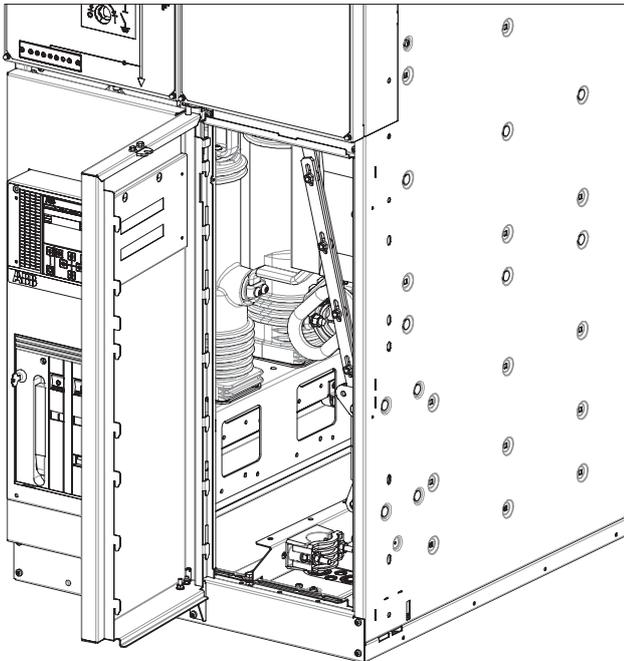


Abbildung 117. Installierte Tür

10. Die Platte des inneren Deckel einbauen.

- a) Die drei Schrauben anziehen.

Komponenten	Stk.	Anzugsmoment (Nm)
Zylinderschrauben Torx plus M6x12	2	20

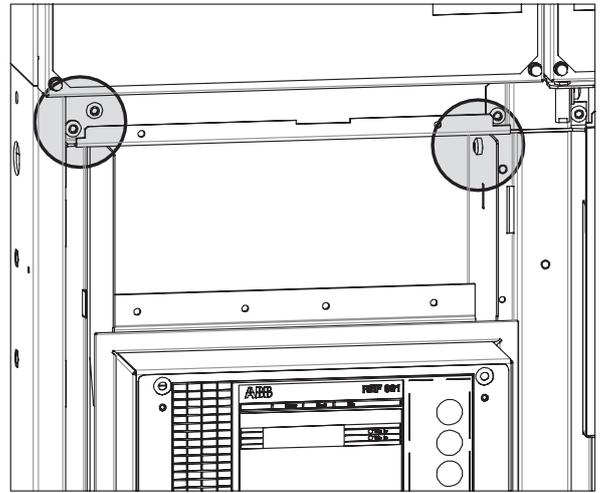


Abbildung 118. Schrauben des inneren Deckels

11. Den vorderen Deckel des Leistungsschalter installieren.

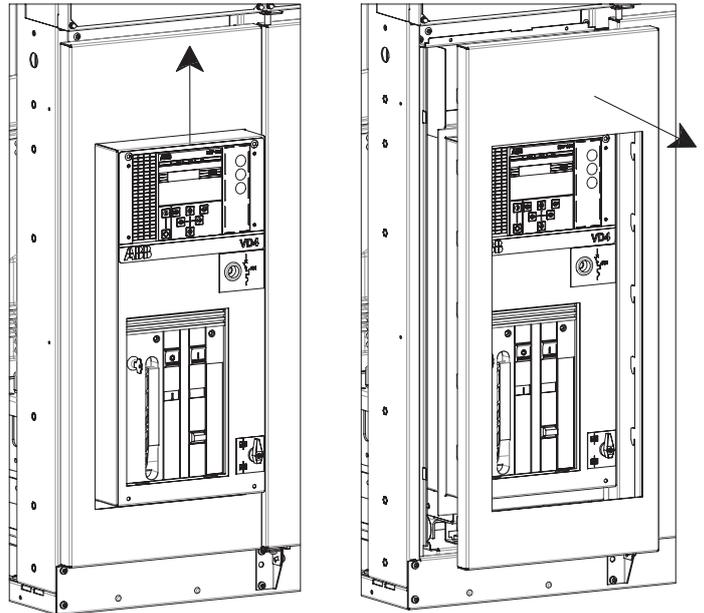


Abbildung 119. Schrauben des vorderen Deckels

12. Installation beendet.

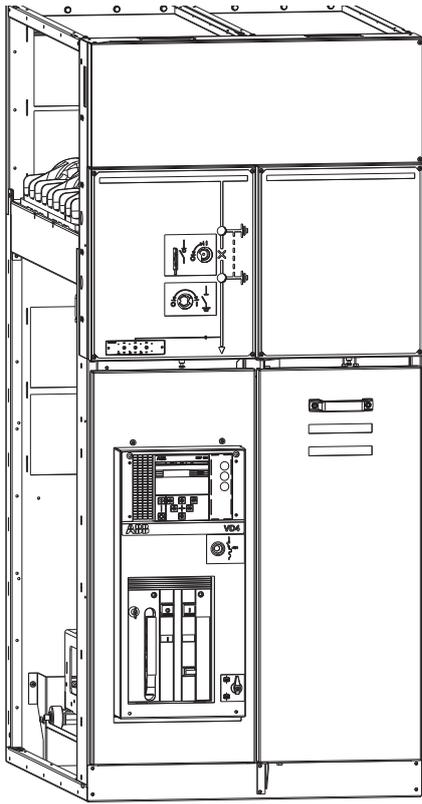


Abbildung 120. Leistungsschalter installiert

### 5.6.2.2 Montage des Leistungsschalters für das Schaltfeld SBR

#### Ausbau des Leistungsschalters

- Den Leistungsschalter ausschalten.
- Der Lasttrennschalter ausschalten.
- Den Erdungsschalter einschalten.
- Die Tür der Sammelschienenzelle öffnen.
- Auf der linken Seite des Sammelschienenraums den L-Teil losschrauben und herausziehen.

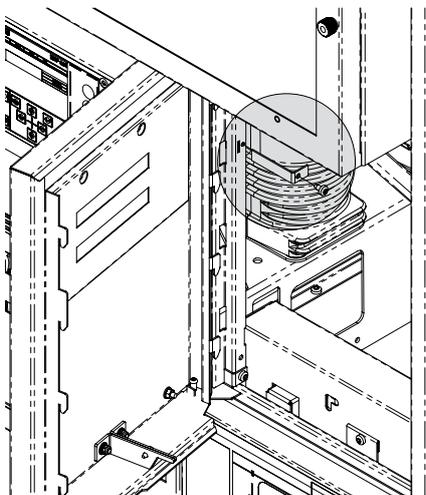


Abbildung 121. Schraubenverriegelung des Leistungsschalters für das Schaltfeld SBR

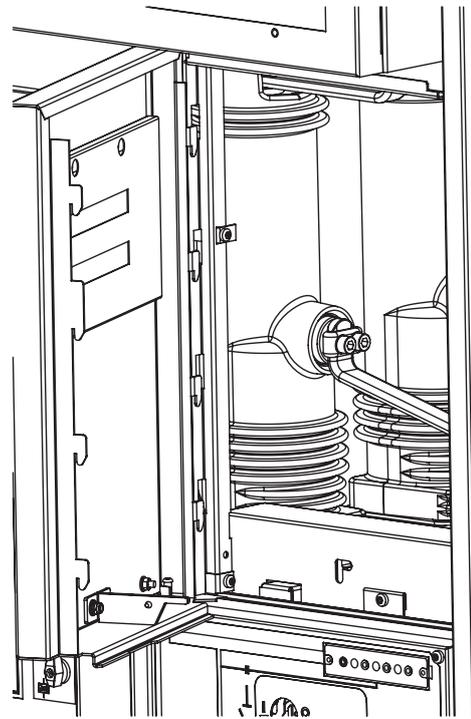


Abbildung 122. Schraubenverriegelung des Leistungsschalters für das Schaltfeld SBR

- Den Deckel des Leistungsschalters heben und entfernen.

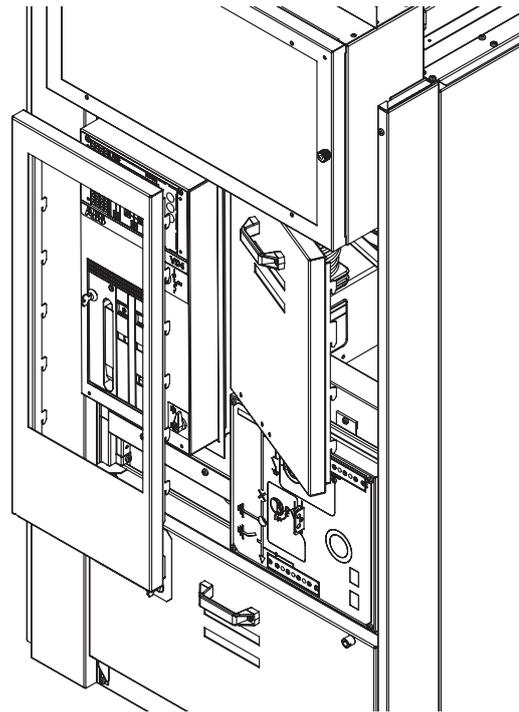


Abbildung 123. Deckel des Leistungsschalters

g) Die 5 Schrauben und die zwei Blechteile auf der Seite unten links des Leistungsschalters entfernen.

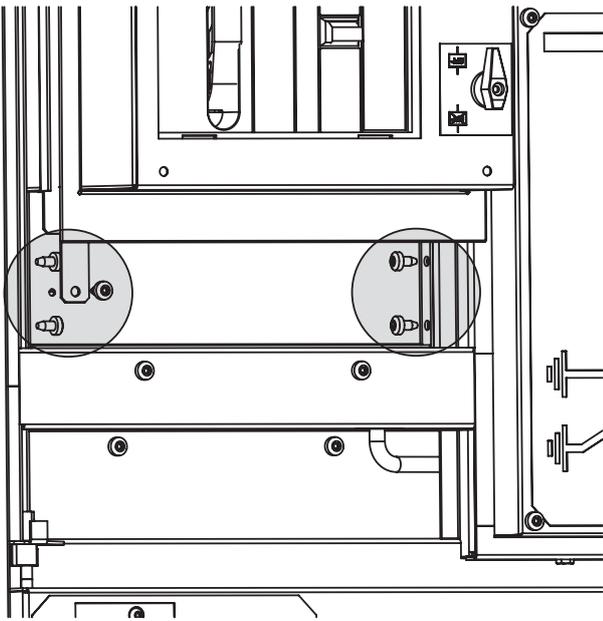


Abbildung 124. Unter dem Leistungsschalter verschraubte Blechteile

i) Die Schrauben der Sammelschiene des Leistungsschalters entfernen.

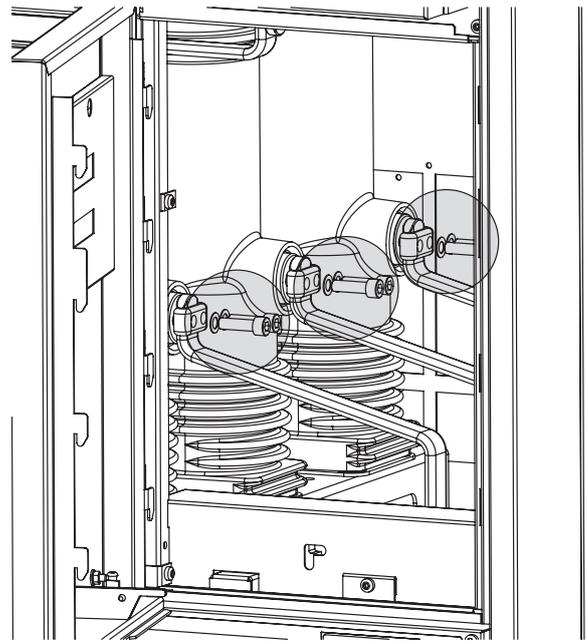


Abbildung 127. Seitliche Anschlüsse des Leistungsschalters

h) Die 2 Schrauben und den bremsenden Teil aus Metall am Boden des Leistungsschalters entfernen.

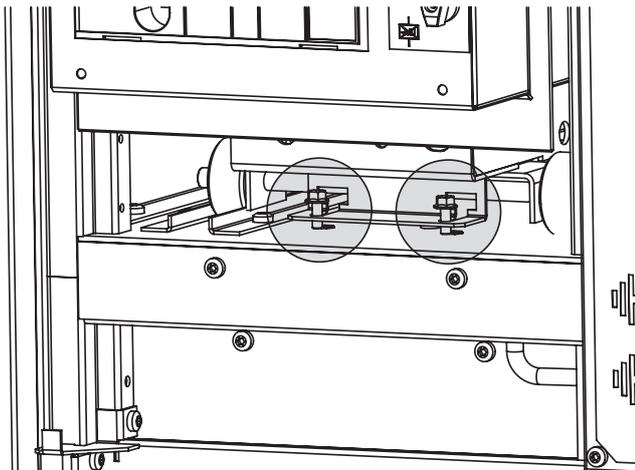


Abbildung 125. Bremssystem des Leistungsschalters

Für den Leistungsschalter mit Sensor K7:

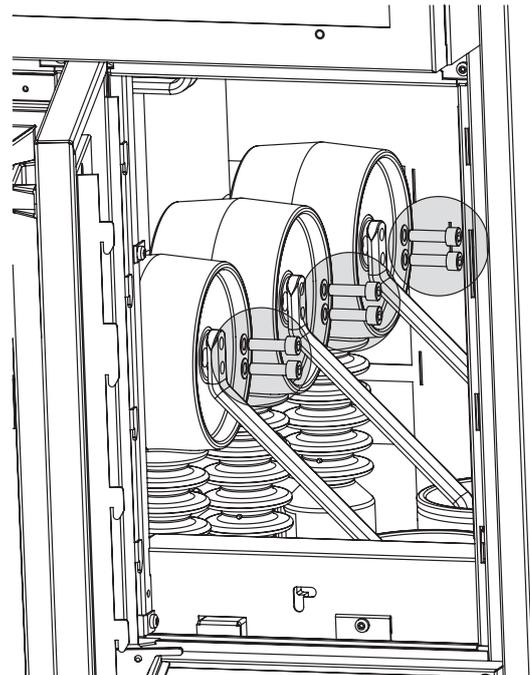


Abbildung 128. Anschlüsse des Leistungsschalters und der Stromsensoren K7

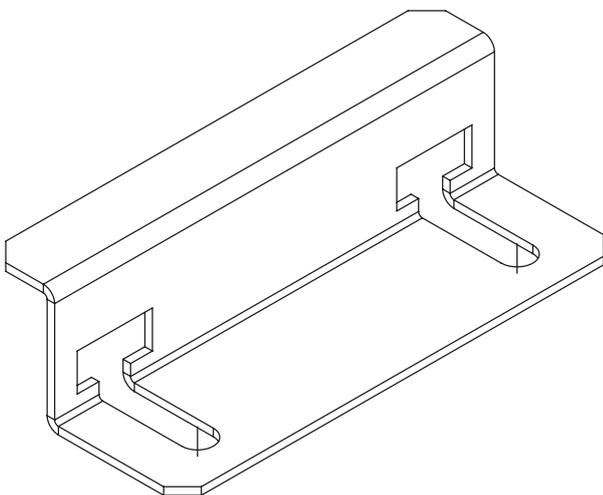


Abbildung 126. Bremsenteil des Leistungsschalters

j) Die Schrauben oben an den Polen des Leistungsschalters entfernen.

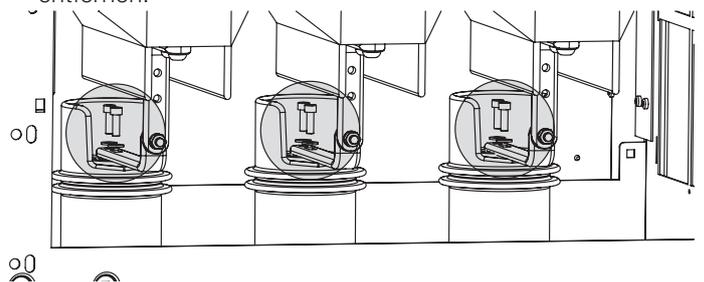


Abbildung 129. Obere Anschlüsse des Leistungsschalters

k) Die drei Sammelschienen oben an den Polen des Leistungsschalters entfernen.

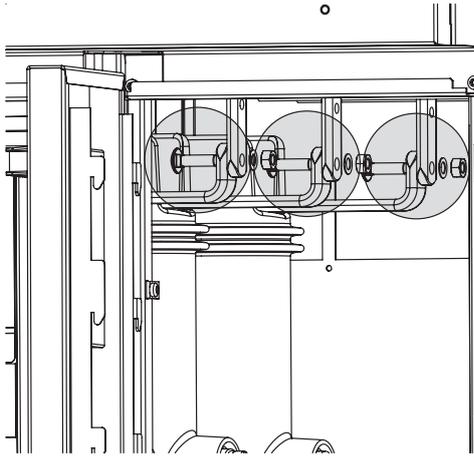


Abbildung 130. Anschlüsse des Leistungsschalters an den Sammelschienen

m) Den Leistungsschalter ausfahren.

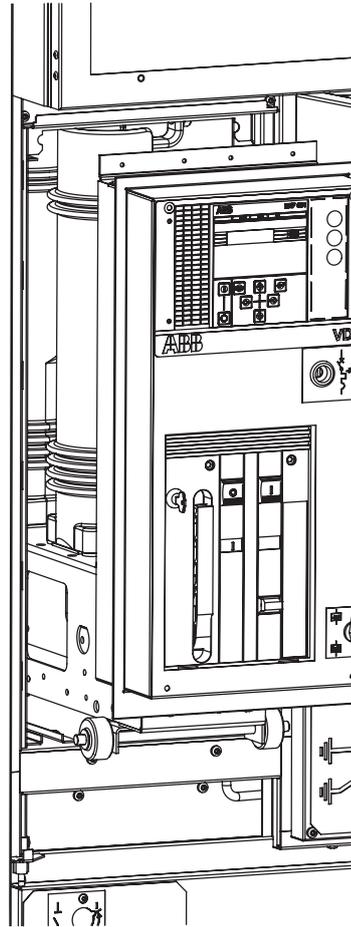


Abbildung 132. Leistungsschalter

l) Die Steckverbinder der Kabel und der Klemmenblöcke oben auf dem Leistungsschalter abklemmen.

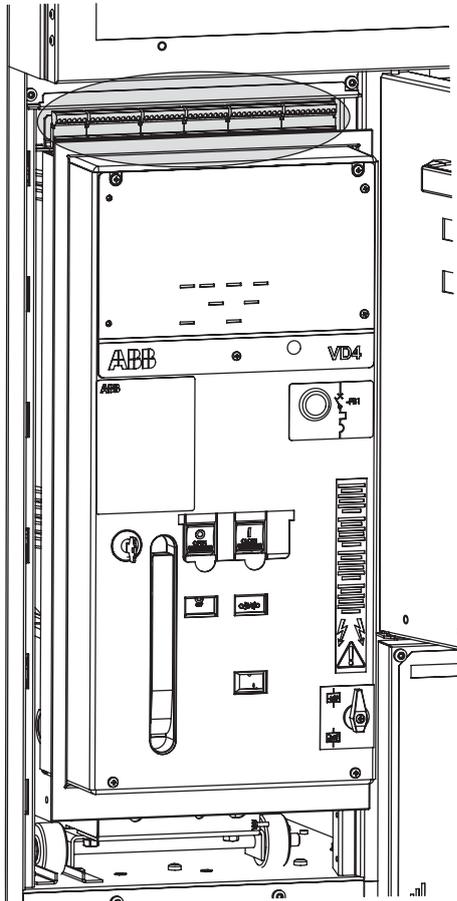


Abbildung 131. Steckverbinder der Kabel des Leistungsschalters

### Installation eines neuen Leistungsschalters

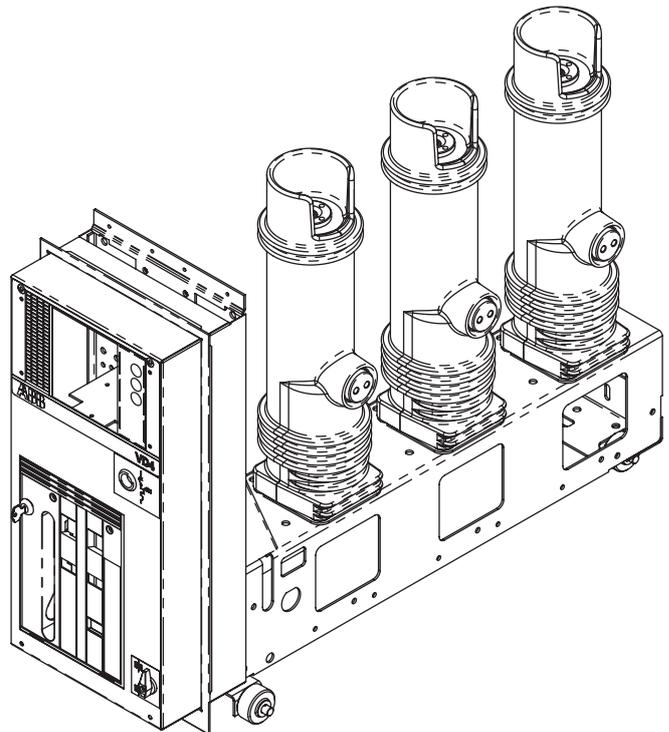


Abbildung 133. Leistungsschalter

Den Leistungsschalter entfernen:

- a) Den neuen Leistungsschalter einfahren. Für diesen Vorgang sind ein Gleis und ein Zentrierbolzen verfügbar.

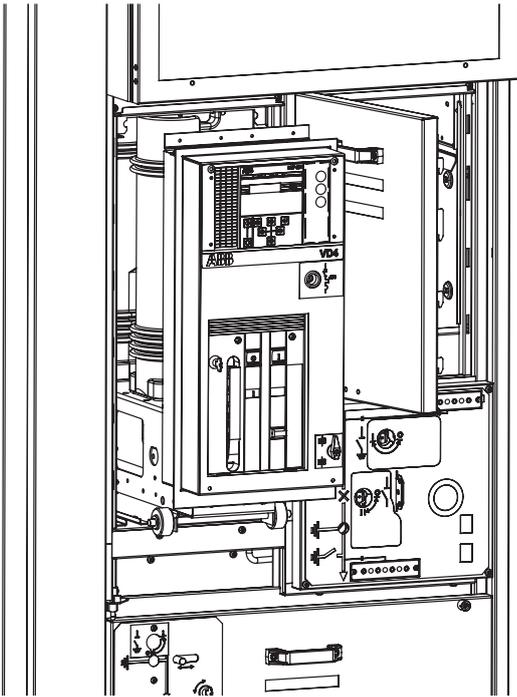


Abbildung 134. Leistungsschalter

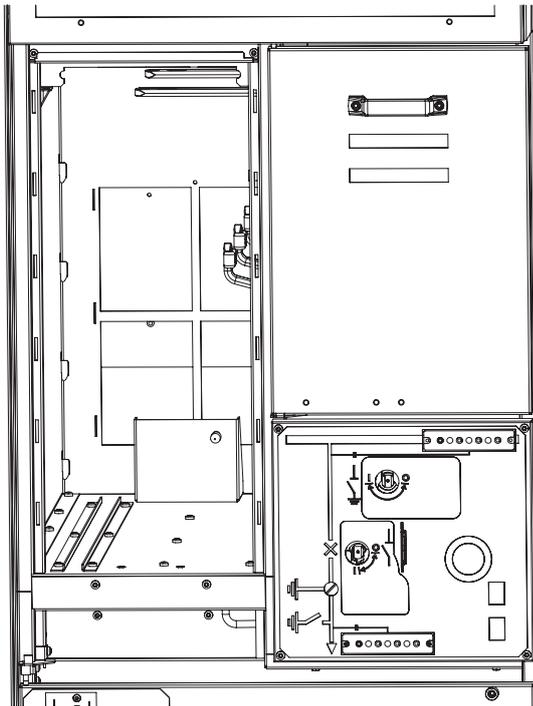


Abbildung 135. Gleis und Zentrierbolzen des Leistungsschalters

- b) Das Bremsselement des Leistungsschalters mit 2 Schrauben befestigen.

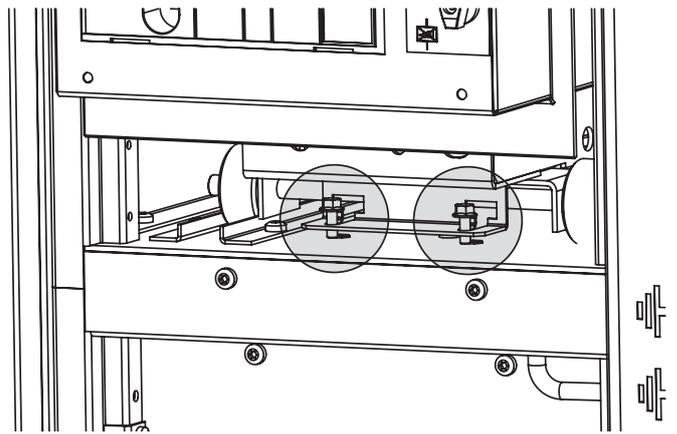


Abbildung 136. Bremssystem des Leistungsschalters

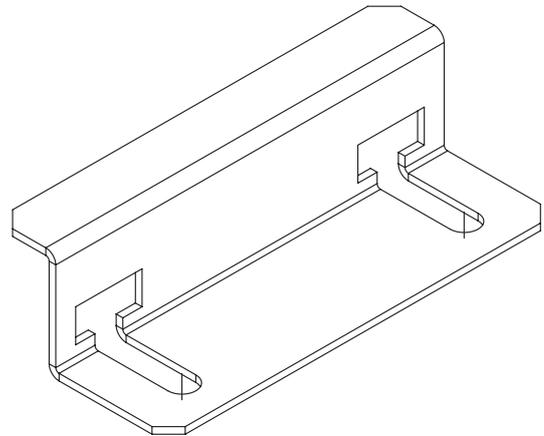


Abbildung 137. Bremsselement des Leistungsschalters

- c) Die 2 Blechteile auf der Seite unten links des Leistungsschalters montieren und an der Befestigungsstelle anschrauben.

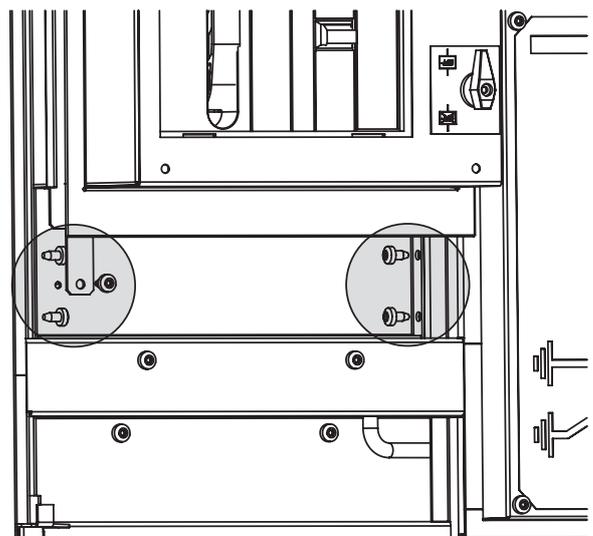


Abbildung 138. Unter dem Leistungsschalter verschraubte Blechteile

d) Den Deckel des Leistungsschalter montieren.

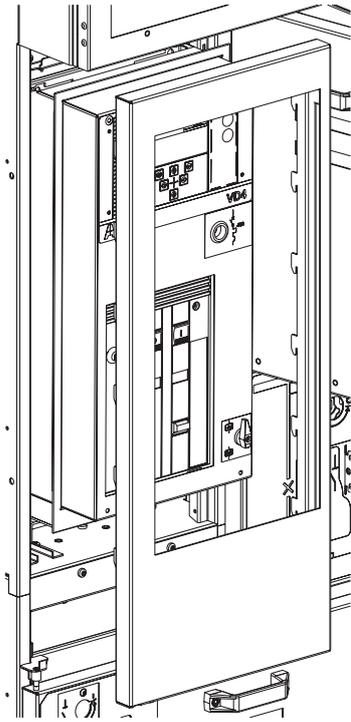


Abbildung 139. Deckel des Leistungsschalters

e) Das Verankerungselement des Deckels des Leistungsschalters einstecken und anschrauben.

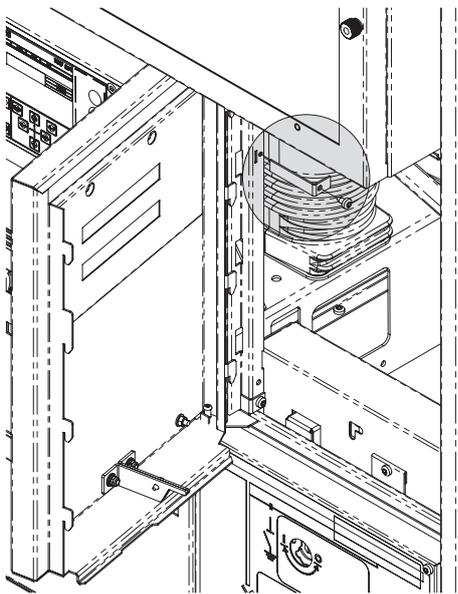


Abbildung 140. Schraubenverriegelung des Leistungsschalters für das Schaltfeld SBR

f) Die Sammelschiene auf der rechten Seite des Leistungsschalters anschrauben.

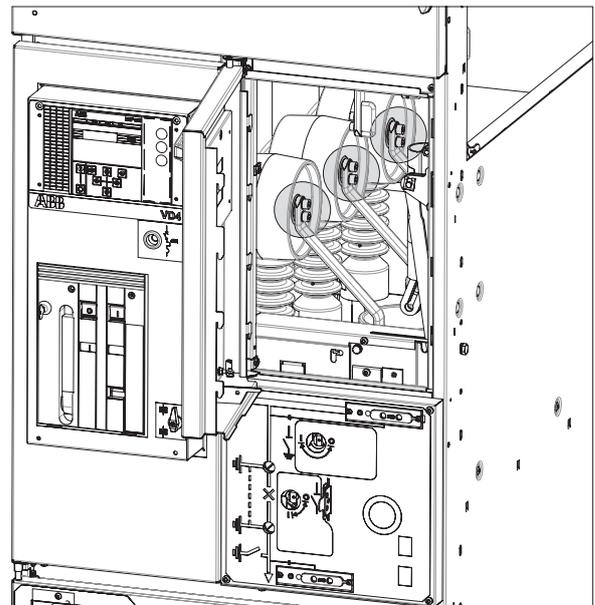


Abbildung 141. Anschlüsse des Leistungsschalters und der Stromsensoren K7

g) Die Schrauben auf den oberen Sammelschienen des Leistungsschalters anziehen.

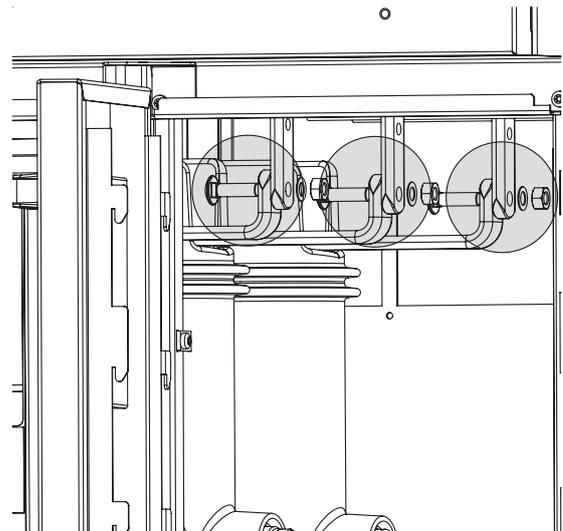


Abbildung 142. Anschlüsse des Leistungsschalters an den Sammelschienen

h) Die Schrauben oben an den Polen des Leistungsschalters anziehen.

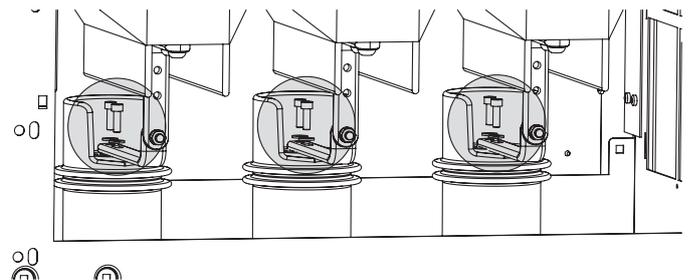


Abbildung 143. Obere Anschlüsse des Leistungsschalters

i) Die Tür der Sammelschienenzelle schließen.

### 5.6.2.3 Ausfahren des Leistungsschalters aus den Schaltfeldern SBC-W und SBS-W

1. Vor dem Ausfahren des Leistungsschalters.



#### ACHTUNG

Den Leistungsschalter in die Stellung „aus“ bringen. Sicherstellen, dass das Kabel nicht spannungsführend ist und die Erdungsschalter einschalten. Jede Art der Stromversorgung über das Kabel verhindern.

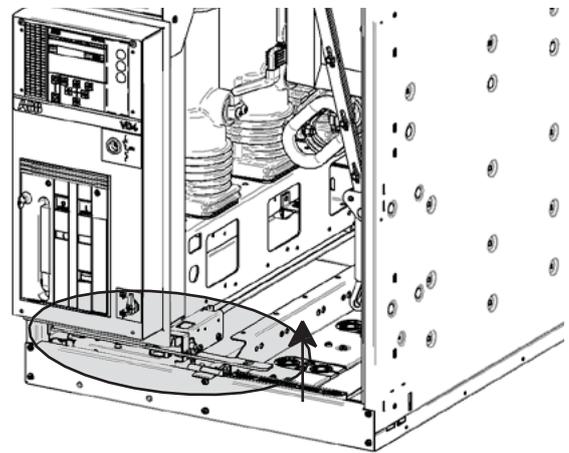


Abbildung 146.

2. Den vorderen Deckel des Schaltfelds entfernen.

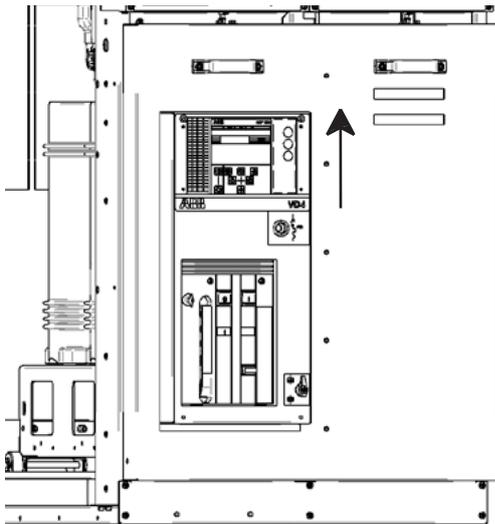


Abbildung 144.

Die linke Seite des Betätigungshebels entfernen.

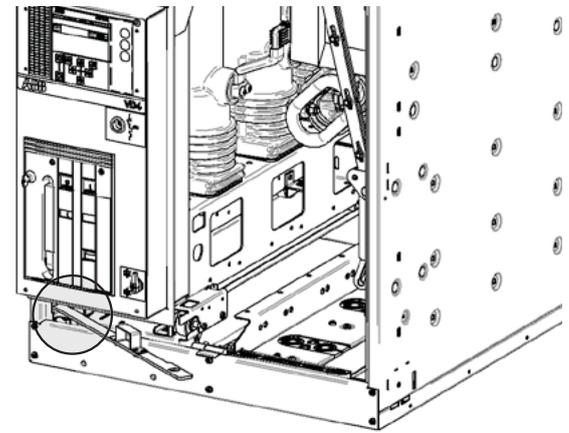


Abbildung 147.

4. Die Sekundärverdrahtung des Leistungsschalters abtrennen.

5. Den Betätigungshebel in den jeweiligen Schaltsitz stecken.

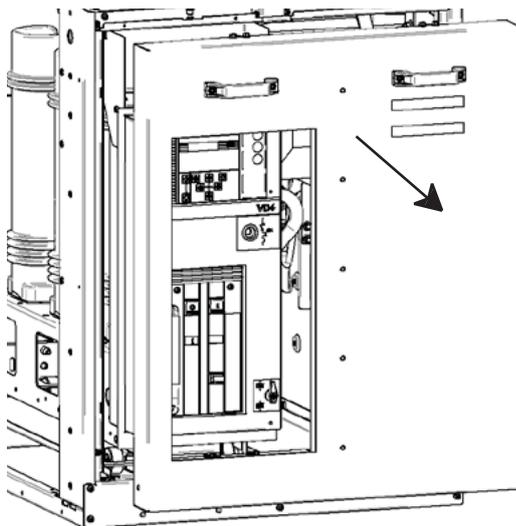


Abbildung 145.

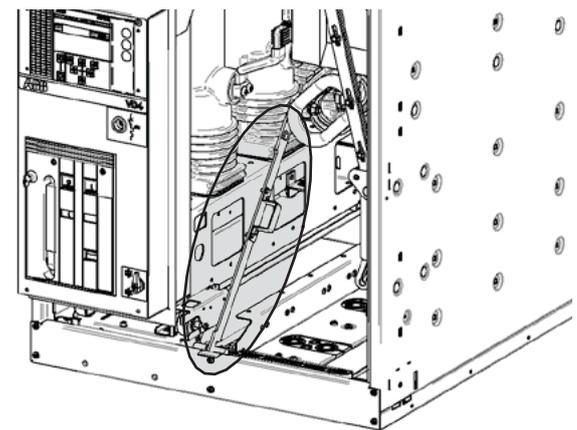


Abbildung 148.

3. Den Betätigungsgriff des Schaltfeldes herausziehen, indem man den Hebel schiebt und hebt.



#### ANMERKUNG

Wenn es nicht gelingt, den Hebel wegen Interferenzen zwischen dem Betätigungshebel und anderen Applikationen einzustecken, die Antriebswelle entgegen dem Uhrzeigersinn drehen, indem man die darauf vorhandene Schraube verdreht. Dann kann der Betätigungshebel eingesteckt werden.

6. Den Hebel betätigen, bis der Leistungsschalter sich von den Kontakten der Schaltanlage trennt.

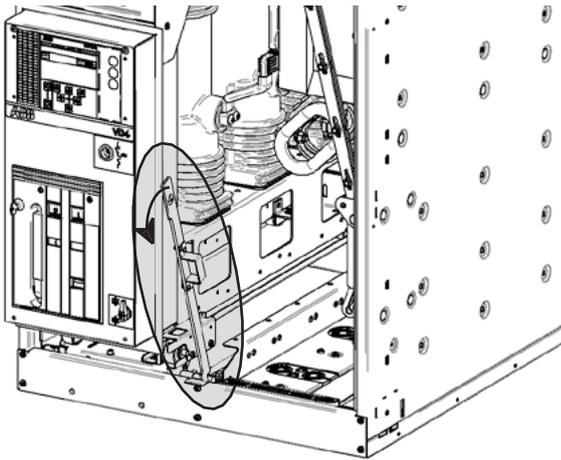


Abbildung 149.

7. Den Betätigungshebel entfernen.

8. Den Leistungsschalter aus dem Schaltfeld herausziehen.

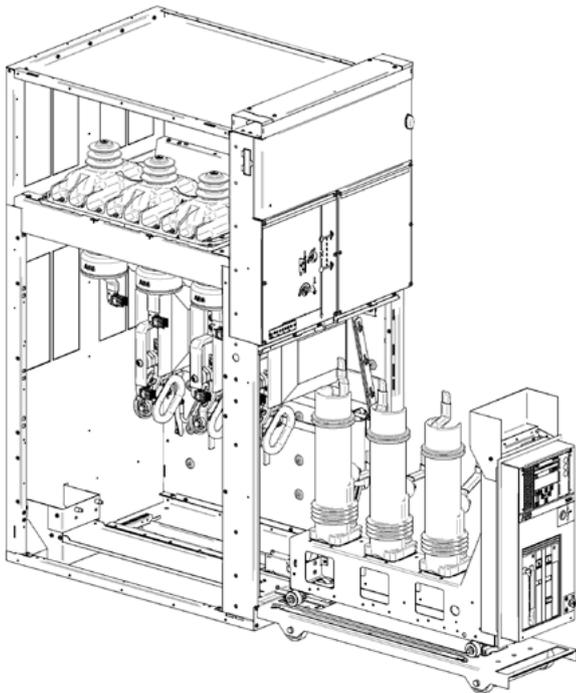


Abbildung 150.

#### 5.6.2.4 Einfahren des Leistungsschalters in die Schaltfelder SBC-W und SBS-W



#### ANMERKUNG

Keine Schrauben erforderlich.

1. Den Leistungsschalter in das Schaltfeld einstecken, bis die Kontakte des Leistungsschalters die Kontakte der Schaltanlage im Inneren des Schaltfelds erreichen.

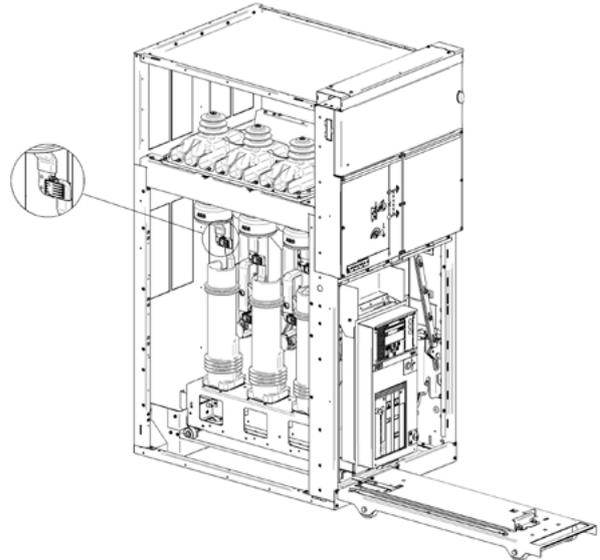


Abbildung 151.

2. Den Betätigungshebel in die jeweilige Öffnung auf der linken Seite des Schaltfelds stecken.

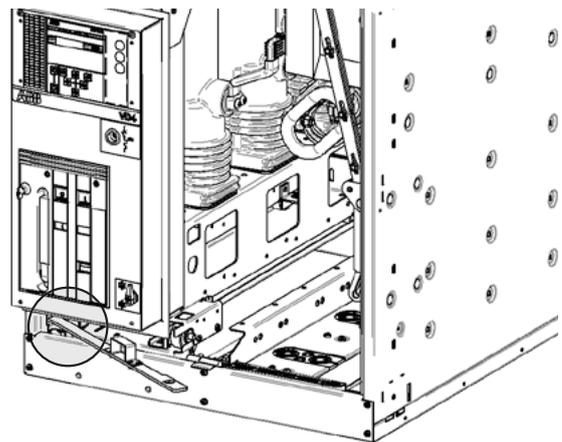


Abbildung 152.

3. Auf den Betätigungshebel drücken, um das Einfahren des Leistungsschalters zu gestatten.

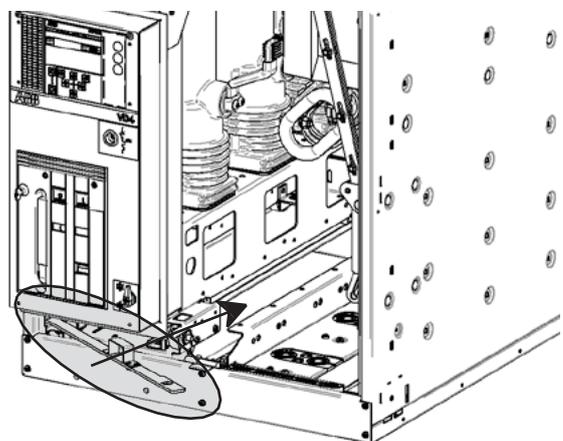


Abbildung 153.

4. Den Betätigungshebel in den jeweiligen Schaltsitz stecken.

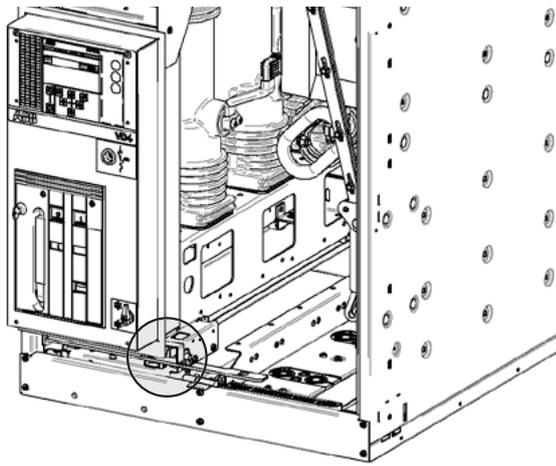


Abbildung 154.

5. Die Sekundärverdrahtung des Leistungsschalters anschließen.

6. Den vorderen Deckel des Schaltfelds installieren.

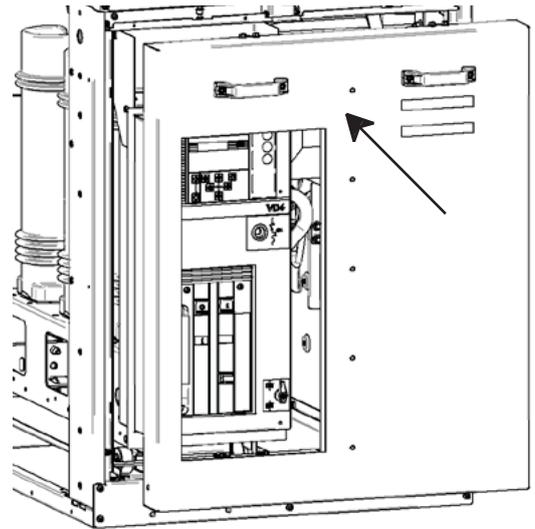


Abbildung 156.



### ACHTUNG

Sicherstellen, dass alle sechs Kontakte des Leistungsschalters in die Kontakte der Schaltanlage eingerastet sind.

Nach dem Einfahren des Leistungsschalters mit dem Hebel sicherstellen, dass die Kontakte, wie in der Abbildung gezeigt, richtig angeordnet sind. Die Vorderseite des Leistungsschalters muss die Fläche L des Trägers des Leistungsschalters berühren.

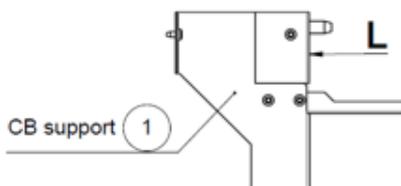
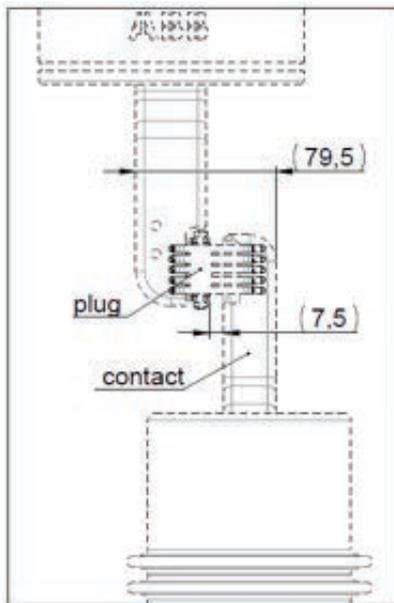


Abbildung 155.

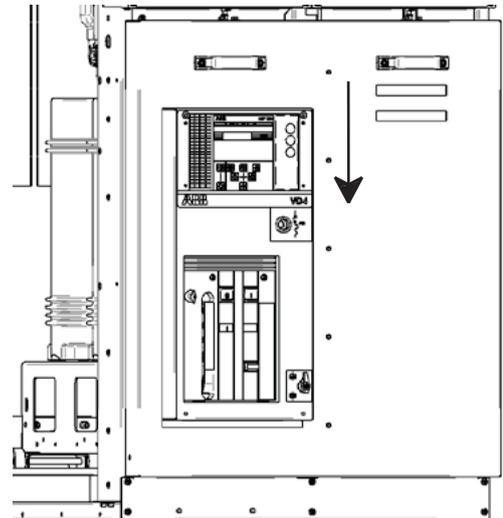


Abbildung 157.

### 5.6.3.1 Montage der Spannungsmeldungseinrichtung

#### Installation der Spannungsmeldungseinrichtung

##### 1. Deckel

- a) Losschrauben.
- b) Den Deckel der Antriebszelle abnehmen.

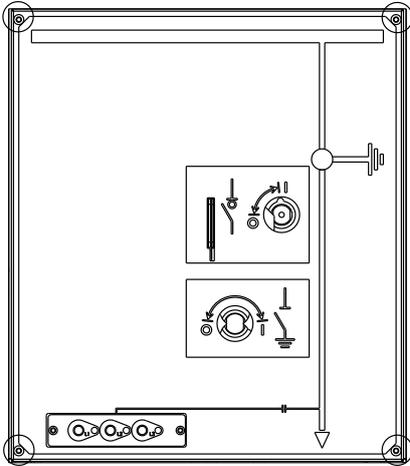


Abbildung 158. Deckel

##### 2. Spannungsmeldungseinrichtung

- a) Die Schrauben losdrehen.

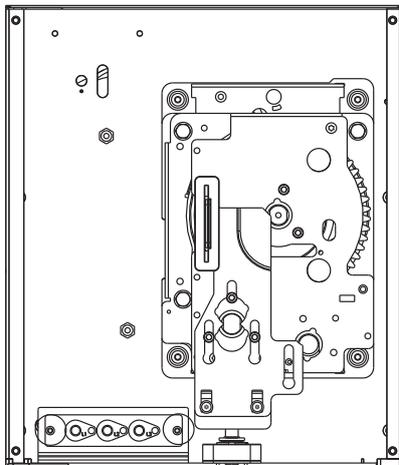


Abbildung 159. Schrauben im vorderen Teil der Spannungsmeldungseinrichtung

- b) Die Schrauben losdrehen (das Erdungskabel befindet sich unter der Schraube).

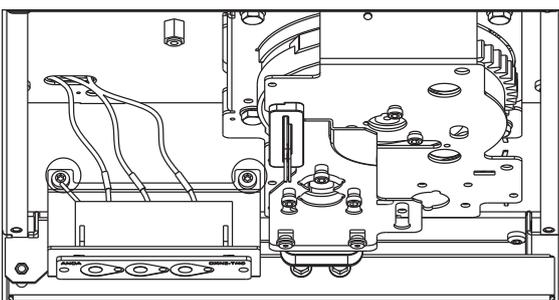


Abbildung 160. Schrauben hinter der Spannungsmeldungseinrichtung

- c) Die Kabel abtrennen.
- d) Eine neue Spannungsmeldungseinrichtung installieren: Die vorstehenden Vorhänge in der umgekehrten Reihenfolge ausführen.



#### ANMERKUNG

Die Positionen der Kabel in der Spannungsmeldeeinrichtung werden von links nach rechts L1, L2 und L3 genannt. Die Kabel weisen ein Signal auf, das ihre korrekte Position angibt.

### 5.6.3.2 Montage der unteren Spannungsmeldeeinrichtung für das Schaltfeld SBR

- a) Den Deckel des Systems abschrauben und entfernen.

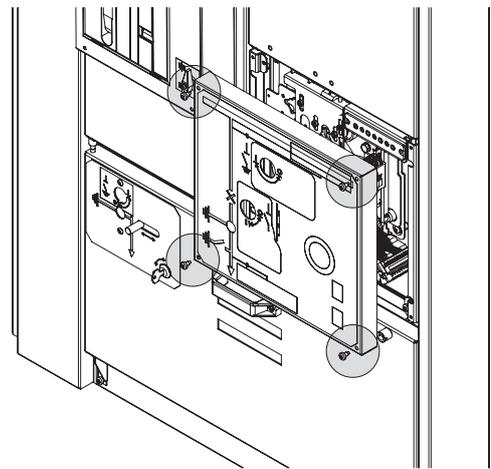


Abbildung 161. Deckel des Systems

- b) Die Spannungsmeldeeinrichtung losschrauben und herausziehen.

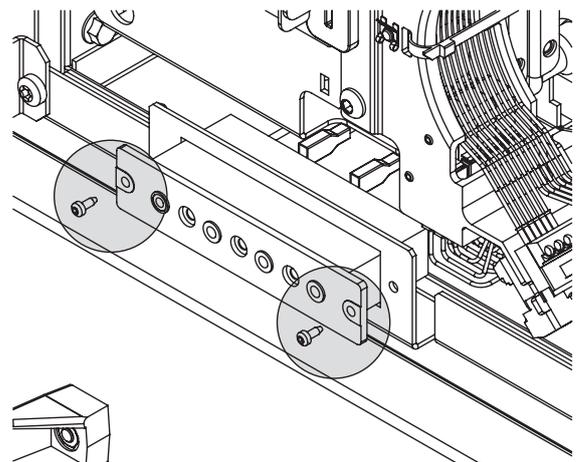


Abbildung 162. Spannungsmeldemodul

- c) Die Tür der Kabelanschlusszelle öffnen.
- d) Die Kabel der Spannungsmeldeinrichtung von den unteren Trennschaltern abklemmen.

#### Unterer Anschluss des Kabels des Signals VPIS

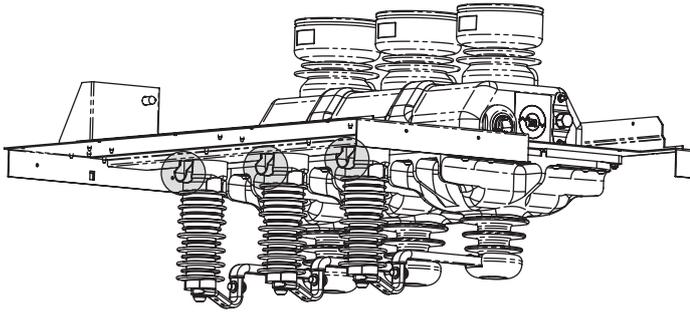


Abbildung 163. Anschlüsse des Trennschalters für die Verbindungen des Kabels der Spannungsmeldeinrichtung

- e) Die neue Spannungsmeldungseinrichtung einstecken.
- f) Die Kabel der Spannungsmeldeinrichtung anschließen.
- g) Den Deckel des Systems montieren.

#### 5.6.3.3 Montage der oberen Spannungsmeldeinrichtung für das Schaltfeld SBR

- a) Den Deckel des Systems abschrauben und entfernen.
- b) Die obere Spannungsmeldeinrichtung losschrauben und herausziehen.
- c) Die Tür der Sammelschienenzelle öffnen.
- d) Die Kabel der Spannungsmeldeinrichtung von den unteren Trennschaltern abklemmen.

#### Oberer Anschluss des Kabels des Signals VPIS

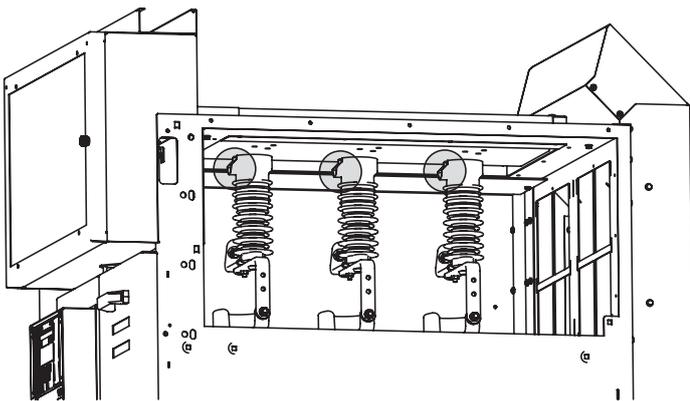


Abbildung 164. Anschlüsse des Trennschalters für die Verbindungen des Kabels der Spannungsmeldeinrichtung

- e) Die neue Spannungsmeldungseinrichtung einstecken.
- f) Die Kabel der Spannungsmeldeinrichtung anschließen.
- g) Den Deckel des Systems montieren.

#### 5.6.4 Schaltfeld WBS-WBC – Anweisungen zur Notentriegelung der Tür des Leistungsschalters



#### ACHTUNG

Die hier beschriebenen Vorgänge müssen von autorisiertem Personal ausgeführt werden.

1. Die in der folgenden Abbildung gezeigten Schrauben auf der Frontseite der Tür des Leistungsschalters losschrauben:

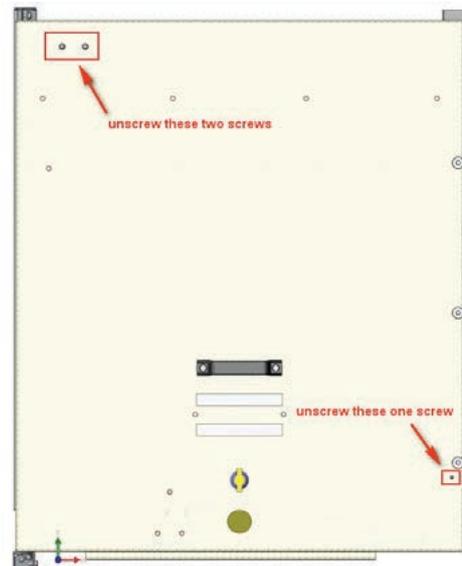


Abbildung 165.

2. Wenn der Leistungsschalter (in Teststellung) ausgefahren ist, brauchen nur die beiden oberen Schrauben losgedreht zu werden.
3. Wenn der Leistungsschalter nicht ausfahrbar ist, ist es vorgeschrieben, alle in ROTER Farbe markierten Schrauben (oben und unten) loszudrehen.
4. Nach dem Losdrehen der oberen Schrauben wird das in der unteren Abbildung in ROTER Farbe markierte Element auf der Rückseite der Tür ausgerastet (ist nach der Wartung des Schaltfelds wieder zu montieren, bevor man die Schaltanlage in Betrieb nimmt):

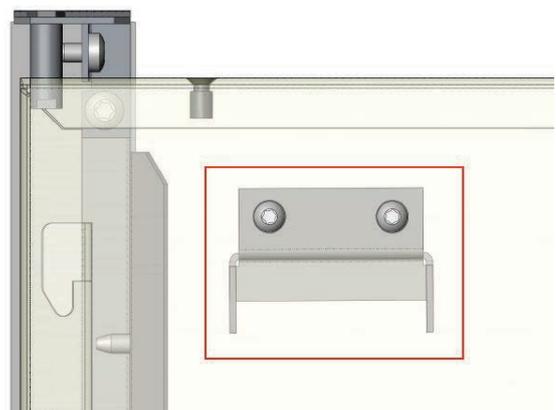


Abbildung 166.

5. Nach dem Losdrehen der unteren Schraube ist es noch nicht möglich, die Tür zu öffnen:



Abbildung 167.

6. Man muss einen Stahlstift mit 2 mm Durchmesser in das Loch stecken und eindrücken, um das in der Abbildung unten in ROTER Farbe markierte Kunststoffelement zu verschieben. Dann muss die Tür gehoben werden:

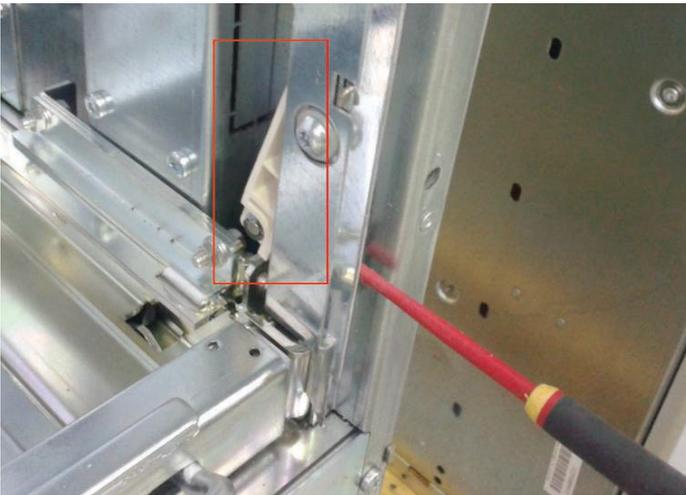


Abbildung 168.

Nach dieser Reihe von Vorgängen ist es möglich, die Tür zu öffnen.

Die in diesem Dokument enthaltenen Hinweise sollten unbedingt beachtet werden.

## 5.7 Ersatzteile, Hilfsmaterialien und Schmierstoffe

### 5.7.1 Ersatzteile

#### Lieferbarkeit auf Anfrage

Auf Anfrage ist eine Liste der Ersatzteile für die Bevorratung erhältlich. Zu dieser Liste gehören bewegliche Teile und Verschleiß ausgesetzte Teile. Bei der Bestellung von Ersatzteilen ist immer die Seriennummer der entsprechenden Schaltanlage bzw. des Schaltgeräts zu nennen.

### 5.7.2 Hilfsmaterialien und Schmierstoffe

Schmierstoff	Klüber NCA 52
Lack für Ausbesserungen	Standardfarbe RAL 7035

Tabelle 19. Schmierstoffe und Hilfsmaterialien

# 6. Fehlersuche

Problem	Abhilfe
<b>Alle Arten von Schaltfeldern</b>	
Der Lasttrennschalter lässt sich nicht einschalten.	Prüfen, dass der Lasttrennschalter sich in der der Stellung "aus" befindet. Die Handkurbel im Uhrzeigersinn drehen.
Der Lasttrennschalter lässt sich nicht ausschalten.	Prüfen, dass der Lasttrennschalter sich in der der Stellung "ein" befindet. Die Handkurbel entgegen dem Uhrzeigersinn drehen.
Der Lasttrennschalter lässt sich nicht in die Position "geerdet" schalten.	Prüfen, dass der Lasttrennschalter sich in der der Stellung "aus" befindet. Die Handkurbel im Uhrzeigersinn drehen. Sicherstellen, dass die Handkurbel mit der Erdungswelle verbunden ist.
Der Lasttrennschalter lässt sich nicht aus der Position "aus" in die Position "geerdet" schalten.	Prüfen, dass der Lasttrennschalter sich in der der Stellung "geerdet" befindet. Die Handkurbel entgegen dem Uhrzeigersinn drehen. Sicherstellen, dass die Handkurbel mit der Erdungswelle verbunden ist.
Die Kabelanschlusszelle kann weder geöffnet noch geschlossen werden.	Prüfen, dass der Lasttrennschalter sich in der der Stellung "geerdet" befindet.
<b>Lasttrennschalter motorisiert</b>	
Der Lasttrennschalter lässt sich nicht einschalten oder ausschalten.	Prüfen, dass der Lasttrennschalter sich nicht in der der Stellung "geerdet" befindet. Sicherstellen, dass die Hilfsstromversorgung angeschlossen ist.
<b>Kombiniertes Feld Sicherung-Leistungsschalter</b>	
Das kombinierte Schaltfeld Sicherung-Leistungsschalter lässt sich nicht einschalten.	Prüfen, ob die Sicherung ausgelöst worden ist. Sicherstellen, dass die Handkurbel in das Schaltloch eingesteckt worden ist. Sicherstellen, dass das Verriegelungselement gesenkt ist.
Das kombinierte Schaltfeld Sicherung-Leistungsschalter lässt sich nicht schalten, auch wenn die Sicherung ausgelöst worden ist.	Sicherstellen, dass die Sicherung korrekt eingesteckt worden ist und die Ausgelöst-Anzeige nach oben zeigt.
<b>Leistungsschalterfeld</b>	
Die Tür der Kabelanschlusszelle lässt sich nicht öffnen.	Prüfen, dass der Lasttrennschalter sich in der der Stellung "geerdet" befindet. Den Schlüssel vom Leistungsschalter entfernen, bevor man die Tür öffnet oder schließt.
Der Leistungsschalter lässt sich nicht einschalten.	Sicherstellen, dass die Einschaltfeder ganz gespannt ist und dass die Verriegelungsspule sich nicht erregt. Sicherstellen, dass der Schlüssel des Leistungsschalters steckt und in die korrekte Schaltposition gedreht worden ist. Sicherstellen, dass der Steckverbinder für Hilfsspannung des Leistungsschalters korrekt in der Steckdose sitzt.
<b>Messwandler</b>	
Unmöglich, die Sekundärmessungen mit den Stromwandlern auszuführen.	Sicherstellen, dass alle Kurzschließanschlüsse auf den sekundären Klemmen der Stromwandler beseitigt worden sind. Die Anschlüsse prüfen.

Tabelle 20. Fehlersuche

# 7. Recycling

## 7.1 Allgemeines

Hier folgen die Anweisungen für das Recycling des Produkts UniSec. Das Recycling erstreckt sich auch auf die Materialien, die für die Verpackung und das Produkt benutzt wurden. Dieser Abschnitt betrachtet auch die Anweisungen zu den Prozeduren, die zu befolgen sind, wenn das Produkt außer Betrieb gestellt wird.

Die Umweltschutzanordnungen können von Land zu Land variieren und häufiger geändert werden. Aus diesem Grund empfiehlt es sich, Kontakt mit den lokalen Behörden aufzunehmen, um zu wissen, wie man vorzugehen hat, wenn das Produkt außer Betrieb gestellt wird.

Außerdem werden Informationen dazu geliefert, wie das Produkt zurückzugeben ist, nachdem es außer Betrieb genommen worden ist.

In einer großen Anzahl von Ländern verlangt die Abfallbehandlung eine besondere Genehmigung, die daher für die einige Firma ausgestellt werden muss.

ABB kann Ihnen nähere Informationen liefern, vor allem zum Gas SF<sub>6</sub>. Sie können sich für jede Frage an uns wenden.

Informationen zu den Deponieren vor Ort können bei dem Umweltbehörden erhalten werden. Ein Produkt, das nicht mehr in Betrieb ist, kann auf zwei verschiedene Weisen behandelt werden. Das Produkt kann von Hand demoliert oder maschinell zertrümmert werden.

Informationen zu den verfügbaren Strukturen können bei dem lokalen Umweltbehörden erhalten werden.



### ANMERKUNG

Alle Teile, die gefährlichen Abfall enthalten, müssen entfernt und einer Struktur zugestellt werden, die für die Entsorgung dieser Stoffe zuständig ist.



### ANMERKUNG

Die Entsorgung des Produkts muss immer in Übereinstimmung mit den vor Ort geltenden Anforderungen erfolgen.

## 7.2 Werkstoffe

### Werkstoffe des Produkts

Die Tabelle 21 liefert Beispiele zu den Wertstoffen des Schaltfelds SDC 375 und der möglichen Recyclingmethoden:

Recyclbarkeit			
Werkstoff	Recyclbar	kg	%
Stahl	Ja	106,5	69
Edelstahl	Ja	5,5	3,5
Kupfer	Ja	14	9
Messing	Ja	<0,5	<0,5
Aluminium	Ja	4	3
Zink	Ja	1,5	1
Kunststoff	Ja	4,6	3
SF <sub>6</sub>	Ja	<0,5	<0,5
<b>Recyclbare Gesamtwerkstoffe</b>		<b>132</b>	<b>87</b>
Gummi	Nein	<1	<0,5
Epoxydharz	Nein	18,5	12
<b>Nicht recycelbare Gesamtwerkstoffe</b>		<b>19</b>	<b>13</b>

Tabelle 21. Werkstoffe des Produkts

### SF<sub>6</sub>

SF<sub>6</sub> ist ein fluoriertes Treibhausgas, das vom Protokoll von Kyoto genannt wird. Daher ist ihm besondere Aufmerksamkeit zu schenken, um Emissionen von SF<sub>6</sub> zu vermeiden. Am Ende der Nutzungsdauer des Produkts ist das Treibhausgas wieder einzusammeln.

Alle Vorgänge dazu müssen durch qualifiziertes Personal mit einer angemessenen Kenntnis des Gases SF<sub>6</sub> ausgeführt werden.



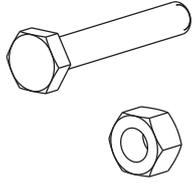
### ANMERKUNG

Für Informationen zum Gas SF<sub>6</sub> und den Prozeduren, wie man mit ihm umgeht, auf der Website [www.abb.com/mediumvoltage](http://www.abb.com/mediumvoltage) Seite Service nachlesen.

# A. Anzugsmomente für Stahlschrauben und Muttern/Schraubbolzen

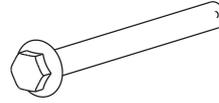
## Muttern und Schraubbolzen

Typ	Max. Anzugsmoment [Nm]	
	Stahl Klasse 8.8	
M4	3	
M5	5	
M6	9	
M8	22	
M10	45	
M12	75	
M16	185	



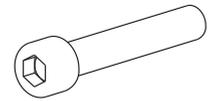
## Schraubbolzen mit Sechskantkopf und Flansch

Typ	Max. Anzugsmoment [Nm]	
	Stahl Klasse 90	
M5	9	
M6	16	
M8	34	
M10	58	
M12	97	
M16	215	



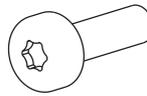
## Zylinderschraube mit Innensechskant

Typ	Max. Anzugsmoment [Nm]	
	Stahl Klasse 8.8	
M4	2	
M5	4	
M6	8	
M8	12	
M10	35	
M12	50	
M16	110	



## Zylinderschrauben Torx Fastite

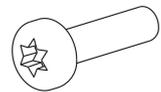
Typ	Max. Anzugsmoment [Nm]	
	Stahl Klasse 8.8	
M6	20	



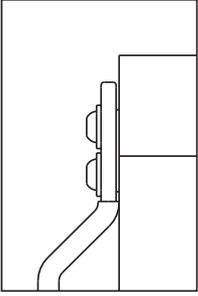
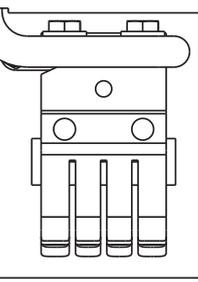
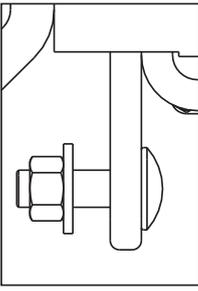
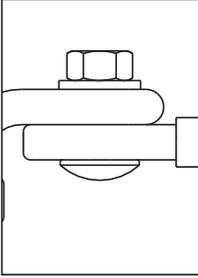
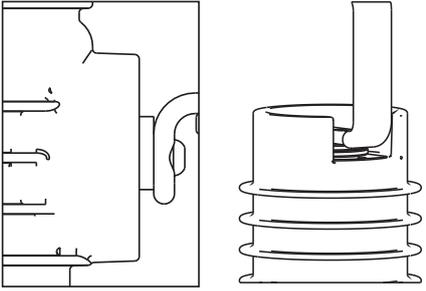
Die Werte der Tabellen werden benutzt, es sei denn das Drehmoment ist in der Tabelle der Verbindungstypen genannt worden.

## Inbusschraube Halbrundkopf

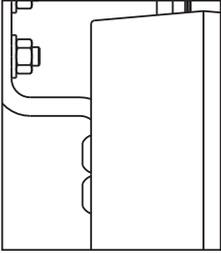
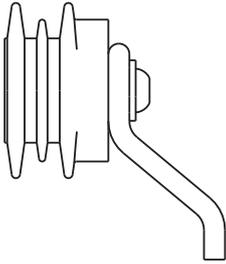
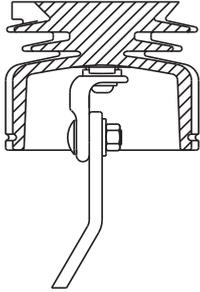
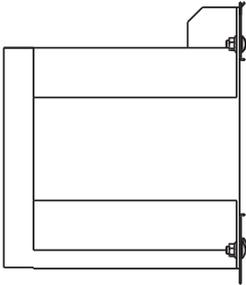
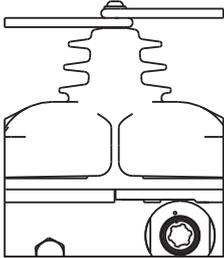
Typ	Max. Anzugsmoment [Nm]	
	Stahl Klasse 8.8	Stahl Klasse 10.9
M4	2	2
M5	4	4
M6	8	8
M8	12	12
M10		30
M12		60



**Verbindungsart**

		Anzugsmoment [Nm]						
		M5	M6	M8	M10	M12	M16	
1	Auf Stromwandler montierte Schraubbolzen, Typ TPU 	min.	2,8		16		56	
		nominal						
		max.	3,5		20		70	
2	Auf elektrischen Klauen montierte Schraubbolzen 	min.		8				
		nominal		9				
		max.		10				
3	Mutter für Kabelanschluss 	min.			18	35	65	170
		nominal			20	40	70	180
		max.			22	45	75	190
4	Schienenanschlüsse 	min.			18	35	65	170
		nominal			20	40	70	180
		max.			22	45	75	190
5	Auf Leistungsschalter montierte Schraubbolzen 	min.						
		nominal			30	40		
		max.						

Verbindungsart

	Verbindungsart		Anzugsmoment [Nm]						
			M5	M6	M8	M10	M12	M16	
6	Auf Stromwandler montierte Schraubbolzen, Mandolinenform		min.						
		nominal				35			
		max.							
7	Auf Stützisolator montierte Schraubbolzen		min.					25	
		nominal			9	20		30	
		max.						31	
8	Auf Verbindungs- und Umschalt-schiene montierte Schraubbolzen		min.					56	
		nominal				35		60	
		max.						70	
9	Schraubbolzen für TA-Montage		min.						
		nominal				40			
		max.							
10	GSec und Sammelschiene HySec		min.						
		nominal				35			
		max.							

# Hinweise

A series of horizontal dotted lines for writing.



*Für mehr Information wenden Sie sich bitte an:*



**Your sales contact: [www.abb.com/contacts](http://www.abb.com/contacts)**

**More product information: [www.abb.com/productguide](http://www.abb.com/productguide)**

Die Angaben und Illustrationen sind unverbindlich.  
Änderungen am Produkt im Zuge der technischen Weiterentwicklung vorbehalten.

© Copyright 2015 ABB.  
All rights reserved.