

## Руководство по эксплуатации

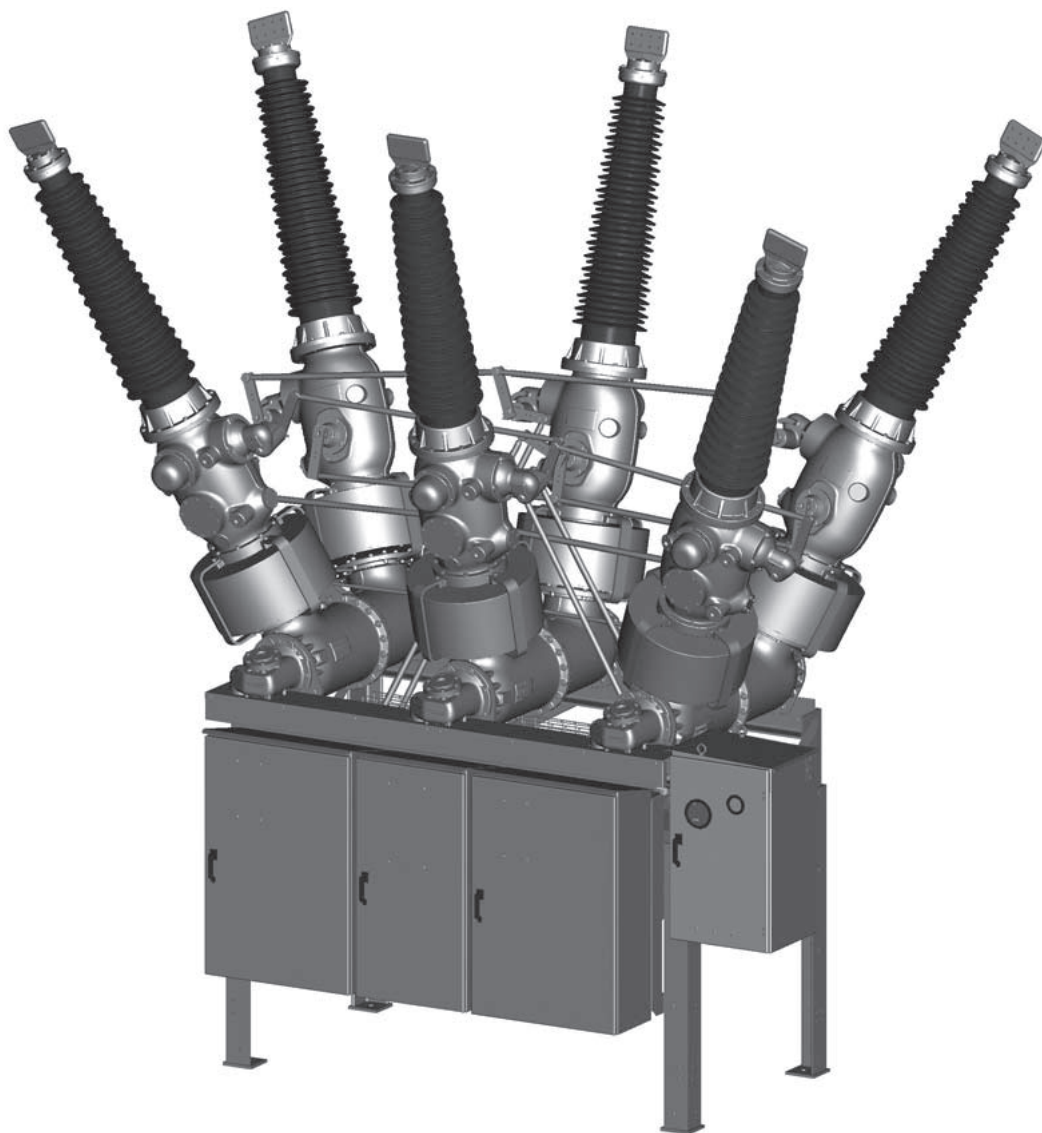
### Компактный коммутационный модуль 3AP1 DTC

для номинального напряжения 145 кВ

## Betriebsanleitung

### Kompaktschaltmodul 3AP1 DTC

für Bemessungs-Spannung 145 kV



1002974a

В подразделениях концерна **Siemens AG, Power Transmission and Distribution, High Voltage** внедрена и применяется система управления качеством согласно нормам **DIN EN ISO 9001**.

Электрические испытательные лаборатории производителя аккредитованы Немецким Советом по аккредитации с 1992 года согласно DIN EN 45 001.

Если Вам потребуются дополнительные экземпляры настоящего руководства по эксплуатации, то Вы можете заказать их в соответствующем местном представительстве фирмы Siemens, указав название и заказ №:

927 00963 512 D

Die **Siemens AG, Power Transmission and Distribution, High Voltage**, hat ein Qualitätsmanagement gemäß **DIN EN ISO 9001** eingeführt und wendet es an.

Die elektrischen Prüffelder des Herstellers sind seit 1992 vom Deutschen Akkreditierungsrat nach DIN EN 45 001 akkreditiert.

Wenn Sie weitere Exemplare dieser Betriebsanleitung benötigen, bestellen Sie diese über die zuständige Siemens-Vertretung unter Angabe des Titels und der Bestell-Nr.:

927 00963 512 D

Опубликовано:

Siemens AG

Power Transmission and Distribution

High Voltage

D-13623 Berlin

Тел.: +49 30 386 26659

Факс: +49 30 386 27116

Мобильный телефон: +49 171 3347190

Электронная почта: hvcb-service@siemens.com

Интернет: <http://www.hv-circuit-breaker.com>

Право внесения изменений сохранено.

Все права защищены, в частности (в том числе выдержками), на перевод, перепечатку, воспроизведение копированием или подобными способами.

Нарушения обязывают к возмещению ущерба.

Все права защищены, в частности, на случай выдачи патента или регистрации промышленного образца.

Отпечатано в Федеративной Республике Германии  
10.2007 PTD H365

Herausgegeben von:

Siemens AG

Power Transmission and Distribution

High Voltage

D-13623 Berlin

Tel.: +49 30 386 26659

Fax: +49 30 386 27116

Mobil: +49 171 3347190

E-Mail: hvcb-service@siemens.com

Internet: <http://www.hv-circuit-breaker.com>

Änderungen vorbehalten.

Alle Rechte vorbehalten, insbesondere (auch auszugsweise) die der Übersetzung, des Nachdrucks, der Wiedergabe durch Kopieren oder ähnliche Verfahren.

Zu widerhandlungen verpflichten zum Schadenersatz.

Alle Rechte vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patenterteilung oder GM-Eintragung

Gedruckt in der Bundesrepublik Deutschland  
10.2007 PTD H365

<b>1</b>	<b>Оглавление</b>	<b>1</b>	<b>Inhaltsverzeichnis</b>	
<b>2</b>	<b>Общая часть</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>Allgemeines</b>
2.1	Введение	7	2.1	Einleitung
2.1.1	Структура руководства по эксплуатации	7	2.1.1	Aufbau der Betriebsanleitung
2.1.2	Взаимопонимание при контактах на основе руководства по эксплуатации	8	2.1.2	Verständigung mit Hilfe der Betriebsanleitung
2.2	Указания мер безопасности	9	2.2	Sicherheitshinweise
<b>3</b>	<b>Описание</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>Beschreibung</b>
3.1	Технические характеристики	11	3.1	Technische Daten
3.1.1	Нормы, положения	11	3.1.1	Normen, Bestimmungen
3.1.2	Рабочие температуры	11	3.1.2	Betriebstemperaturen
3.1.3	Изолирующая способность	12	3.1.3	Isoliervermögen
3.1.4	Электрические характеристики	12	3.1.4	Elektrische Daten
3.1.5	Длительность коммутаций	13	3.1.5	Schaltzeiten
3.1.6	Гасящее средство SF <sub>6</sub>	13	3.1.6	Löschmittel SF <sub>6</sub>
3.1.7	Вспомогательный выключатель	14	3.1.7	Hilfsschalter
3.1.8	Защита от образования конденсационной влаги	15	3.1.8	Betauungsschutz
3.1.9	Прочие технические характеристики	15	3.1.9	Weitere technische Daten
3.2	Общая конструкция	16	3.2	Allgemeiner Aufbau
3.2.1	Конструкция силового выключателя	17	3.2.1	Aufbau des Leistungsschalters
3.2.2	Блок разъединителя, заземлителя и дополнительного заземлителя	20	3.2.2	Trenner-/Erder-, Zusatzerder-Baustein
3.3	Дугогашение	24	3.3	Lichtbogenlöschung
3.4	Система пружинного привода силового выключателя	26	3.4	Federspeicher-Antriebssystem des Leistungsschalters
3.4.1	Натяжение включающей пружины	26	3.4.1	Spannen der EIN-Schaltfeder
3.4.2	Включить	26	3.4.2	Einschalten
3.4.3	Отключить	27	3.4.3	Ausschalten
3.4.4	Последовательность коммутаций	27	3.4.4	Schaltfolge
3.5	Принцип действия системы пружинного привода	28	3.5	Wirkungsweise des Federspeicher-Antriebssystems
3.5.1	Натяжение включающей пружины	28	3.5.1	Spannen der EIN-Schaltfeder
3.5.2	Включение	32	3.5.2	Einschaltvorgang
3.5.3	Отключение	37	3.5.3	Ausschaltvorgang
3.6	Конструкция и принцип действия привода разъединителя, заземлителя и дополнительного заземлителя	38	3.6	Aufbau und Funktion des Trenner-/Erder-, Zusatzerder-Antriebes
3.7	Фильтрующие компоненты блока разъединителя и заземлителя	41	3.7	Filteranbauten am Trenner- und Erderbaustein
3.8	Смотровое окно	42	3.8	Sichtfenster
3.9	Трансформатор тока	43	3.9	Stromwandler
3.9.1	Конструкция	44	3.9.1	Aufbau
3.9.2	Обозначение подключений	45	3.9.2	Anschlussbezeichnungen
3.10	Управление	47	3.10	Steuerung
3.10.1	Устройство натяжения пружины	48	3.10.1	Federaufzug

## 1 Оглавление - Inhaltsverzeichnis

3.10.2	Блок контроля газа	49	3.10.2	Gasüberwachung	49
3.10.3	Блокировка	51	3.10.3	Sperren	51
3.10.4	Управление электродвигателем	51	3.10.4	Motorsteuerung	51
3.10.5	Защита от образования конденсационной влаги	51	3.10.5	Betauungsschutz	51
3.10.6	Сигнализации	52	3.10.6	Meldungen	52
3.10.7	Свободные контакты вспомогательного выключателя	52	3.10.7	Freie Hilfsschalterkontakte	52
3.10.8	Счётчик коммутаци	52	3.10.8	Schaltungszähler	52
<b>4</b>	<b>Монтаж</b>	<b>53</b>	<b>4</b>	<b>Montage</b>	<b>53</b>
4.1	Меры безопасности при монтаже	53	4.1	Sicherheitshinweise für die Montage	53
4.2	Поставка и складирование	56	4.2	Anlieferung und Lagerung	56
4.2.1	Комплект поставки	56	4.2.1	Lieferumfang	56
4.2.2	Контроль по прибытии	56	4.2.2	Kontrolle nach Empfang	56
4.2.3	Складирование	57	4.2.3	Lagerung	57
4.3	Очистные, смазочные и антикоррозионные средства	58	4.3	Reinigungs-, Schmier- und Korrosionsschutzmittel	58
4.3.1	Очистные средства	58	4.3.1	Reinigungsmittel	58
4.3.2	Смазочные и антикоррозионные средства	59	4.3.2	Schmier- und Korrosionsschutzmittel	59
4.4	Общие указания по монтажу	60	4.4	Allgemeine Hinweise für die Montage	60
4.5	Монтаж компактного коммутационного модуля 3AP1 DTC	62	4.5	Montage des Kompaktschaltmoduls 3AP1 DTC	62
4.5.1	Проверьте герметичность полюсов	62	4.5.1	Pole auf Dichtheit prüfen	62
4.5.2	Разделение полюсов	63	4.5.2	Vereinzelung der Pole	63
4.5.3	Установка полюсов на подставку	65	4.5.3	Einsetzen der Pole in das Untergestell	65
4.5.4	Монтаж приводной штанги	68	4.5.4	Montage der Antriebsstange	68
4.5.5	Подключить газотрубопроводы	69	4.5.5	Gas-Rohrleitungen anschließen	69
4.5.6	Соединение дугогасительных камер	70	4.5.6	Koppeln der Unterbrechereinheiten	70
4.5.7	Монтаж стяжного болта между полюсами	72	4.5.7	Montage der Zuganker zwischen den Polen	72
4.5.8	Соединение дополнительных заземлителей	73	4.5.8	Koppeln der Zusatzerder	73
4.5.9	Соединение блоков разъединителей и заземлителей	76	4.5.9	Koppeln der Trenner-/Erderbausteine	76
4.5.10	Зафиксируйте внешние полюсы и застопорите соединительные пальцы.	79	4.5.10	Äußere Pole fixieren und Koppelbolzen sichern	79
4.5.11	Подключение трансформатора тока	79	4.5.11	Anschließen der Stromwandler	79
4.5.12	Монтаж крышки соединительных штанг	81	4.5.12	Montage der Koppelstangenabdeckung	81
4.6	Транспортировка	83	4.6	Transport	83
4.7	Заземление и подключение проводов	85	4.7	Erden und Leitungen anschließen	85
4.7.1	Заземление	85	4.7.1	Erden	85
4.7.2	Работы при присоединении высоких напряжений	86	4.7.2	Arbeiten an den Hochspannungsanschlüssen	86
4.7.3	Подключение линий цепи управления	88	4.7.3	Steuerleitungen anschließen	88

4.8	Установка давления элегаза SF <sub>6</sub> в компактном коммутационном модуле на номинальное значение	89	4.8	Kompaktschaltmodul auf SF <sub>6</sub> -Bemes- sungsdruck bringen	89
4.8.1	Проверка герметичности после монтажа	92	4.8.1	Dichtheitsprüfung nach Montage	92
4.9	Проведение пробных коммутаций	93	4.9	Probeschaltungen durchführen	93
4.10	Контрольные испытания при вводе в эксплуатацию	94	4.10	Inbetriebnahme-Kontrollen	94
4.10.1	Обогреватели защиты от выпадения росы	94	4.10.1	Heizwiderstände für den Betauungs- schutz	94
4.10.2	Проверка управления компактным коммутационным модулем	94	4.10.2	Prüfung der Kompaktschaltmodul- Steuerung	94
4.10.3	Протокол пуска в эксплуатацию	94	4.10.3	Inbetriebsetzungsprotokoll	94
<b>5</b>	<b>Эксплуатация</b>	<b>95</b>	<b>5</b>	<b>Betrieb</b>	<b>95</b>
5.1	Указания по эксплуатации	95	5.1	Hinweise für den Betrieb	95
5.1.1	Включение и отключение	95	5.1.1	Ein- und Ausschalten	95
5.1.2	Давление газа SF <sub>6</sub>	95	5.1.2	SF <sub>6</sub> -Gasdruck	95
5.1.3	Блокирование функции	96	5.1.3	Funktionssperre	96
5.1.4	Механическая блокировка включения	96	5.1.4	Mechanische Einschaltsperr	96
5.1.5	Допустимое количество отключений (силового выключателя)	97	5.1.5	Zulässige Anzahl von Ausschaltungen (Leistungsschalter)	97
5.1.6	Рекомендуемый порядок действий при обнаружении дефектов	99	5.1.6	Empfohlenes Vorgehen bei Unregel- mäßigkeiten	99
5.2	Устройство местного управления	100	5.2	Vorortbetätigung	100
5.3	Вспомогательная коммутация	101	5.3	Behelfsmäßiges Schalten	101
5.3.1	Вспомогательная коммутация разъединителя и заземлителя	102	5.3.1	Trenner-/Erder behelfsmäßig schalten	102
5.3.2	Вспомогательная коммутация дополнительного заземляющего выключателя на электроприводе	104	5.3.2	Zusatzerdungsschalter am Motoran- trieb behelfsmäßig schalten	104
5.3.3	Вспомогательная коммутация силового выключателя	106	5.3.3	Leistungsschalter behelfsmäßig schal- ten	106
5.4	Утилизация высоковольтных коммутационных аппаратов и установок	108	5.4	Entsorgung von Hochspannungs- schaltgeräten und Anlagen	108
<b>6</b>	<b>Содержание в исправности</b>	<b>109</b>	<b>6</b>	<b>Instandhaltung</b>	<b>109</b>
6.1	Общие сведения о выполнении работ по техническому обслуживанию	109	6.1	Allgemeines über Kontrollen und In- standhaltung	109
6.1.1	Услуги технического обслуживания (обзор)	109	6.1.1	Instandhaltungsdienste (Übersicht)	109
6.1.2	Использование персонала	110	6.1.2	Personaleinsatz	110
6.1.3	Пакеты техобслуживания	111	6.1.3	Wartungspakete	111
6.1.4	Начальный срок для технического обслуживания	111	6.1.4	Starttermin für die Instandhaltung	111
6.1.5	Неисправности	111	6.1.5	Störungen	111
6.1.6	Общие указания	112	6.1.6	Allgemeine Hinweise	112
6.2	Рекомендации по технике безопасности при выполнении работ по техническому обслуживанию	113	6.2	Sicherheitshinweise für Kontrollen und Instandhaltung	113

## 1 Оглавление - Inhaltsverzeichnis

6.3	План работ по техническому обслуживанию	117	6.3	Kontroll- und Instandhaltungsplan	117
6.3.1	План работ по техническому обслуживанию	120	6.3.1	Kontroll- und Instandhaltungsplan	120
6.4	Работы в соответствии с планом текущего ремонта (силового выключателя)	121	6.4	Arbeiten gemäß Instandhaltungsplan (Leistungsschalter)	121
6.4.1	Общий контроль	121	6.4.1	Allgemeine Kontrolle	121
6.4.2	Контроль контактной системы	122	6.4.2	Kontrolle des Kontaktsystems	122
6.4.3	Создание разрежения в силовом выключателе компактного коммутационного модуля и наполнение его элегазом SF <sub>6</sub>	122	6.4.3	Leistungsschalter des Kompaktschaltmoduls evakuieren und SF <sub>6</sub> -Gas einfüllen	122
6.4.4	Контроль манометра	122	6.4.4	SF <sub>6</sub> -Manometer überprüfen	122
6.4.5	Контроль датчика плотности	122	6.4.5	Prüfung des Dichtewächters	122
6.4.6	Поиск течи в готовом к эксплуатации компактном коммутационном модуле	122	6.4.6	Lecksuche am betriebsbereiten Kompaktschaltmodul	122
6.4.7	Проверка пружинного привода	123	6.4.7	Kontrollen am Federspeicherantrieb	123
6.4.8	Электрические соединения	125	6.4.8	Elektrische Verbindungen	125
6.4.9	Защита от образования конденсационной влаги	125	6.4.9	Betauungsschutz	125
6.4.10	Контроль функций	125	6.4.10	Funktionskontrollen	125
6.4.11	Проверка управления привода	126	6.4.11	Kontrolle der Antriebssteuerung	126
6.4.12	Контроль влажности элегаза	126	6.4.12	SF <sub>6</sub> -Gas-Feuchtegehalt prüfen	126
6.4.13	Контроль содержания воздуха в элегазе	126	6.4.13	SF <sub>6</sub> -Luftanteil messen	126
6.4.14	Антикоррозионная защита	126	6.4.14	Korrosionsschutz	126
6.4.15	Особые происшествия	127	6.4.15	Besondere Vorkommnisse	127
6.5	Работы по графику технического обслуживания (разъединитель и заземлитель)	128	6.5	Arbeiten gemäß Instandhaltungsplan (Trenn- und Erdungsschalter)	128
6.5.1	Общий контроль	128	6.5.1	Allgemeine Kontrolle	128
6.5.2	Контроль контактной системы	128	6.5.2	Kontrolle des Kontaktsystems	128
6.5.3	Контроль привода	128	6.5.3	Kontrollen am Antrieb	128
6.5.4	Электрические соединения	128	6.5.4	Elektrische Verbindungen	128
6.5.5	Защита от образования конденсационной влаги	129	6.5.5	Betauungsschutz	129
6.5.6	Проверка управления привода	129	6.5.6	Kontrolle der Antriebssteuerung	129
6.5.7	Заменить фильтры	129	6.5.7	Filter erneuern	129
6.5.8	Антикоррозионная защита	129	6.5.8	Korrosionsschutz	129
	<b>Протокол ввода в эксплуатацию силового выключателя 3AP1 DTC</b>	<b>131</b>		<b>Inbetriebsetzungsprotokoll für den Leistungsschalter 3AP1 DTC</b>	<b>131</b>
	<b>Функциональная схема пружинного привода</b>	<b>141</b>		<b>Funktionsschema des Federspeicherantriebs</b>	<b>141</b>

## 2 Общая часть

### 2.1 Введение

Данное руководство по эксплуатации действительно для типа и исполнения компактного коммутационного модуля, показанного на титульном листе. Целью руководства является ознакомление обслуживающего персонала с конструкцией и принципом действия компактного коммутационного модуля. В нем приводятся указания по эксплуатации и информация о монтаже и содержании в исправности.

Все указанные в настоящем руководстве по эксплуатации значения давления представляют собой избыточное давление за исключением случаев, когда особо указано, что данное значение является абсолютным давлением.

Для того чтобы обслуживающий персонал обладал сведениями об используемом компактном коммутационном модуле и о производственных особенностях, рекомендуется его заблаговременное ознакомление с руководством по эксплуатации и другой поставляемой документацией.



#### Указание

**Руководство по эксплуатации содержит инструкции по надлежащей эксплуатации и техническому обслуживанию компактного коммутационного модуля, а также дополнительные предупреждения. Они указывают на недопустимые меры и выявляют опасный потенциал, связанный с эксплуатацией устройства.**

Если Вы хотите получить дополнительную информацию, а также в случае возникновения особых проблем, которые недостаточно подробно описаны в руководстве по эксплуатации, Вы можете получить требуемую информацию в местном филиале фирмы Siemens.

#### 2.1.1 Структура руководства по эксплуатации

Руководство по эксплуатации разбито на главы 1- *Оглавление*, 2- *Общая часть*, 3- *Описание*, 4- *Монтаж*, 5- *Эксплуатация* и 6- *Содержание в исправности*.

## 2 Allgemeines

### 2.1 Einleitung

Diese Betriebsanleitung gilt für den Typ und die Ausführung des Kompaktschaltmoduls, das auf dem Titelblatt angeführt ist. Sie soll das Betriebspersonal mit dem Aufbau und der Wirkungsweise des Kompaktschaltmoduls vertraut machen. Sie gibt ferner Hinweise für den Betrieb und informiert über die Montage und Instandhaltung.

Alle in dieser Betriebsanleitung genannten Druckwerte sind Überdruckwerte, wenn nicht besonders auf den absoluten Druck hingewiesen wird.

Es wird empfohlen, dass sich das Betriebspersonal frühzeitig mit der Betriebsanleitung und weiteren gelieferten Unterlagen vertraut macht, um über das von ihm zu betreibende Kompaktschaltmodul und sonstige betriebliche Besonderheiten informiert zu sein.



#### Hinweis

**Die Betriebsanleitung enthält Anweisungen für den ordnungsgemäßen Betrieb und für die Wartung des Kompaktschaltmoduls sowie zusätzliche Warnhinweise. Sie sollen auf unzulässige Maßnahmen hinweisen und das mit dem Betrieb des Kompaktschaltmoduls verbundene Gefahrenpotential aufzeigen.**

Sollten Sie weitere Informationen wünschen oder sollten besondere Probleme auftreten, die in der Betriebsanleitung nicht ausführlich genug behandelt werden, können Sie die erforderliche Auskunft über die örtliche SIEMENS-Niederlassung anfordern.

#### 2.1.1 Aufbau der Betriebsanleitung

Die Betriebsanleitung ist in die Kapitel 1- *Inhaltsverzeichnis*, 2- *Allgemeines*, 3- *Beschreibung*, 4- *Montage*, 5- *Betrieb* und 6- *Instandhaltung* gegliedert.

**2.1.2    Взаимопонимание при контактах на  
          основе руководства по эксплуатации**

Для устного или письменного извещения, а так же для заказа необходимых запчастей используйте наименования и каталожные номера в соответствии с руководством по эксплуатации, при этом обязательно указывайте номер заказа 927 00963 512 D, страницу и номер рисунка (рис.), на котором изображена эта запчасть. Это поможет избежать недоразумений.

**2.1.2    Verständigung mit Hilfe der Betriebsanlei-  
          tung**

Zur mündlichen oder schriftlichen Verständigung, sowie zur Bestellung von eventuell benötigten Ersatzteilen, verwenden Sie bitte die in der Betriebsanleitung benutzten Bezeichnungen und Teile-Nummern unter Angabe der Bestellnummer der Betriebsanleitung 927 00963 512 D, der Seitennummer und Nennung der Nummer der Abbildung (Bild). Auf diese Weise können Missverständnisse vermieden werden.



## 2.2 Указания мер безопасности

При эксплуатации определенные части компактного коммутационного модуля находятся под опасным электрическим напряжением и давлением элегаза (SF<sub>6</sub>), используемого как гасящее и изолирующее средство.

Шестифтористая сера (SF<sub>6</sub>), называемая также элегазом, в чистом состоянии представляет собой бесцветный, не имеющий запаха и вкуса, не ядовитый и не горючий газ, инертный, как азот. Элегаз безопасен в обращении при условии, что вдыхаемый воздух содержит достаточное количество кислорода. Элегаз не опасен для окружающей среды.

Обслуживающий персонал должен быть надлежащим образом ознакомлен со всеми предупреждениями и указаниями по монтажу, эксплуатации, а также мероприятиями по ремонту и по поддержанию выключателя в рабочем состоянии.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

**Несоблюдение предупредительных указаний может привести к гибели, тяжелым увечьям персонала, а также к значительному материальному и экологическому ущербу.**

Пользователь устройства должен обеспечить постоянный доступ персонала, осуществляющего монтаж, техобслуживание и эксплуатацию, к необходимым инструкциям по выполняемой деятельности, действующим в стране эксплуатации правилам техники безопасности и указаниям о действиях в аварийных ситуациях (например, представив их на доске объявлений).

Дополнительно к действующим в данной стране правилам техники безопасности и производственным инструкциям необходимо соблюдать следующие указания, предохранительные меры и предупреждения:

- Принадлежности, необходимые для монтажа, эксплуатации и содержания в исправности компактного коммутационного модуля и в общих целях безопасности (защитная одежда, приспособления для вспомогательного ручного переключения, предупредительные таблички, переносные лампы, огнетушители и т.п.), должны храниться на определенном видном месте и регулярно проверяться на комплектность и хорошее состояние. Это касается также руководства по эксплуатации.

## 2.2 Sicherheitshinweise

Beim Betrieb stehen bestimmte Teile des Kompaktschaltmoduls unter gefährlicher elektrischer Spannung und Gasdruck (SF<sub>6</sub>), das als Lösch- und Isoliermittel verwendet wird.

Schwefelhexafluorid (SF<sub>6</sub>) ist in reinem Zustand ein farb-, geruchs- und geschmackloses, ungiftiges und nicht brennbares Gas, das inaktiv wie Stickstoff ist. Der sichere Umgang mit SF<sub>6</sub> ist gewährleistet, wenn ein ausreichender Sauerstoffgehalt in der Atemluft vorhanden ist. Von SF<sub>6</sub> geht keine Gefahr für das Ökosystem aus.

Das Personal muss mit allen Warnungen und Hinweisen für die Montage, den Betrieb sowie die Instandhaltungs- und Reparaturmaßnahmen gemäß dieser Betriebsanleitung vertraut und entsprechend eingewiesen sein.



### WARNUNG

**Bei Nichtbeachtung der Warnhinweise können Tod, schwere Körperverletzungen sowie erhebliche Sach- und Umweltschäden die Folge sein.**

Der Betreiber des Kompaktschaltmoduls muss dafür Sorge tragen, dass dem Montage-, Wartungs- und Betriebspersonal die notwendigen Anordnungen für die entsprechende Tätigkeit, die im jeweiligen Land gültigen Sicherheitsvorschriften und Hinweise über das Verhalten bei möglichen Unfällen zur Verfügung stehen und jederzeit eingesehen werden können, z.B. durch Aushang.

Unabhängig von den im jeweiligen Land gültigen Sicherheitsvorschriften und betrieblichen Anordnungen sind folgende Hinweise, Vorsichtsmaßnahmen und Warnungen zu beachten:

- Das Zubehör, das zur Montage, zum Betrieb und zur Instandhaltung des Kompaktschaltmoduls und aus allgemeinen Sicherheitsgründen notwendig ist (Schutzkleidung, Vorrichtungen zum behelfsmäßigen Schalten von Hand, Warnschilder, Handlampen, Feuerlöscher usw.), muss an einem bestimmten Platz übersichtlich aufbewahrt und regelmäßig auf Vollständigkeit und guten Zustand hin überprüft werden. Dazu gehört auch die komplette Betriebsanleitung.

- Необходимо строго соблюдать предписанные интервалы технического обслуживания, а также инструкции по ремонту и замене деталей.
- Подробные предупредительные указания, описывающие безопасное выполнение опасных работ, включены в соответствующие разделы руководства по эксплуатации. Они выделены в тексте рамкой, жирным шрифтом и/или другим образом.
- Die vorgeschriebenen Wartungsintervalle sowie die Anweisungen für Reparatur und Austausch sind einzuhalten.
- Ausführliche Warnhinweise, die die sichere Ausführung gefährlicher Arbeiten beschreiben, sind in die jeweiligen Abschnitte der Betriebsanleitung eingearbeitet. Sie sind durch Einrahmung, Fettdruck, und/oder auf andere Weise aus dem übrigen Text hervorgehoben.



### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

в духе данного руководства по эксплуатации означает, что при невыполнении соответствующих мер предосторожности возможны гибель, тяжелое увечье или существенный материальный и экологический ущерб.



### **WARNUNG**

им Sinne dieser Betriebsanleitung bedeutet, dass Tod, schwere Körperverletzung oder erhebliche Sach- bzw. Umweltschäden eintreten können, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



### **Осторожно**

в духе данного руководства по эксплуатации означает, что при невыполнении соответствующих мер предосторожности возможны легкое увечье или материальный и экологический ущерб.



### **Vorsicht**

im Sinne dieser Betriebsanleitung bedeutet, dass leichte Körperverletzung oder Sach- bzw. Umweltschäden eintreten können, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



### **Указание**

Этот символ в данном руководстве по эксплуатации обозначает информацию, служащую для облегчения обращения с компактным коммутационным модулем. Они основаны на опыте персонала компании Siemens.



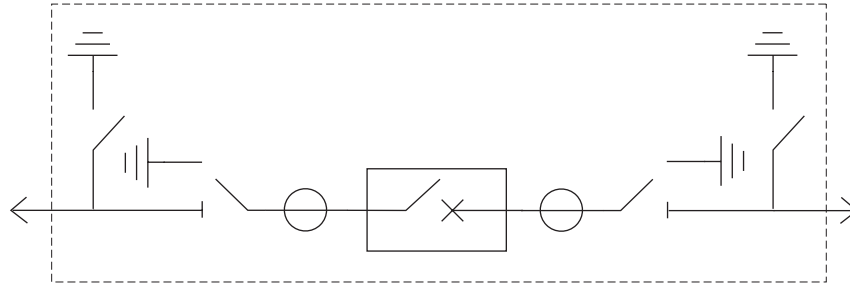
### **Hinweis**

im Sinne dieser Betriebsanleitung bedeuten Informationen zur Erleichterung und Verbesserung des Umganges mit dem Kompaktschaltmodul. Sie basieren auf Erfahrungen des Siemens-Personals.

### 3 Описание

#### 3.1 Технические характеристики

Компактный коммутационный модуль 3AP1 DTC состоит из трехполюсного самокомпрессионного силового выключателя с элегазом SF<sub>6</sub> в качестве изолирующего и гасящего средства, а также блоков разделителей и заземлителей.



1003043a

**Рис 1** Компактный коммутационный модуль с функциями разъединителя и заземлителя и с трансформаторами

Силовой выключатель устройства оснащен общим приводом с пружинным аккумулятором для всех трех фаз. Таким образом, компактный коммутационный модуль подходит для трехполюсных автоматических повторных включений.

#### 3.1.1 Нормы, положения

Компактный коммутационный модуль, а также входящие в комплект поставки приспособления и специальные инструменты соответствуют действующим на момент поставки законам, предписаниям и стандартам:

- предписания публикации IEC 62271-100.
- требованиям публикаций МЭК (IEC) 62271-102;
- требованиям публикаций МЭК (IEC) 62271-205.
- предписания публикации IEC 60694.

#### 3.1.2 Рабочие температуры

Устройство можно использовать при температуре окружающей среды от -30 до 40 °C.

### 3 Beschreibung

#### 3.1 Technische Daten

Das Kompaktschaltmodul 3AP1 DTC besteht aus einem dreipoligen Selbstkompressions-Leistungsschalter, bei dem als Isolier- und Löschmittel SF<sub>6</sub>-Gas verwendet wird und Trenner-/Erderbausteinen.

**Bild 1** Kompaktschaltmodul mit Trenner-/Erderfunktionen und Wandlern

Der Leistungsschalter des Kompaktschaltmoduls ist mit einem gemeinsamen Federspeicherantrieb für alle 3 Phasen ausgerüstet, so dass das Kompaktschaltmodul für dreipolige Kurzunterbrechungen geeignet ist.

#### 3.1.1 Normen, Bestimmungen

Das Kompaktschaltmodul sowie die mitgelieferten Vorrichtungen und Spezialwerkzeuge entsprechen den zum Zeitpunkt der Auslieferung geltenden Gesetzen, Vorschriften und Normen.

- Den Bestimmungen der IEC-Publikation 62271-100.
- Den Bestimmungen der IEC-Publikation 62271-102.
- Den Bestimmungen der IEC-Publikation 62271-205.
- Den Bestimmungen der IEC-Publikation 60694.

#### 3.1.2 Betriebstemperaturen

Das Kompaktschaltmodul ist für den Einsatz im Umgebungstemperaturbereich von -30°C bis 40°C geeignet.

**3.1.3 Изолирующая способность**

Номинальное напряжение	145 кВ
Номинальное кратковременное испытательное переменное напряжение относительно земли	275 кВ
через участок переключения	275 кВ
между полюсами	275 кВ
через открытый изоляционный промежуток	315 кВ
Ном. выдерживаемое напряж. Грозового импульса	
относительно земли	650 кВ
через участок переключения	650 кВ
между полюсами	650 кВ
через открытый изоляционный промежуток	750 кВ
Разрядный промежуток	
относительно земли	1250 мм
через участок переключения	1980 мм
между полюсами	1816 мм
Миним. путь скользящего разряда относительно земли	3625 мм

**Табл. 1 Изолирующая способность**

**3.1.3 Isoliervermögen**

Bemessungs-Spannung	145 kV
Bemessungs-Kurzzeit-Stehwechselfspannung	
gegen Erde	275 kV
über Schaltstrecke	275 kV
zwischen den Polen	275 kV
über offene Trennstrecke	315 kV
Bemessungs-Stehblitzstoßspannung	
gegen Erde	650 kV
über Schaltstrecke	650 kV
zwischen den Polen	650 kV
über offene Trennstrecke	750 kV
Schlagweite in Luft	
gegen Erde	1250 mm
über Schaltstrecke	1980 mm
zwischen den Polen	1816 mm
Minimaler Kriechweg über die Isolatoren gegen Erde	3625 mm

**Tab. 1 Isoliervermögen**

**3.1.4 Электрические характеристики**

Номинальное напряжение	145 кВ
Номинальная частота	50 Гц
Номинальный рабочий ток	2500 А
Номинальный ток отключения при коротком замыкании	40 кА
Номинальный ток отключения ненагруженной воздушной линии (1,4 на единицу)	50 А
Номинальный ток отключения кабельной линии (1,4 на единицу)	160 А
Переходное восстанавливающееся напряжение при коротком замыкании на клеммах	согласно МЭК, VDE
Номинальный ток включения при коротком замыкании	108 кА
Номинальная длительность короткого замыкания	4 с
Номинальная последовательность коммутаций	O-0,3с-BO-3мин-BO

**Табл. 2 Электрические характеристики**

**3.1.4 Elektrische Daten**

Bemessungs-Spannung	145 kV
Bemessungs-Frequenz	50 Hz
Bemessungs-Betriebsstrom	2500 A
Bemessungs-Kurzschluss-Ausschaltstrom	40 kA
Bemessungs-Freileitungs-Ausschaltstrom (1,4 p.u.)	50 A
Bemessungs-Kabel-Ausschaltstrom (1,4 p.u.)	160 A
Transiente Wiederkehrspannung bei Klemmenkurzschluss	gem. IEC, VDE
Bemessungs-Kurzschluss-Einschaltstrom	108 kA
Bemessungs-Kurzschlussdauer	4 s
Bemessungsschaltfolge	O-0,3s-CO-3min-CO

**Tab. 2 Elektrische Daten**

**3.1.5 Длительность коммутаций**

Минимальная продолжительность команды (Включения)	80 мс
Минимальная продолжительность команды (Отключения)	80 мс
Собственное время включения	55 мс ± 5 мс
Собственное время отключения	31 мс ± 3 мс
Номинальное время выключения	≤ 60 мс
Продолжительность положения контакта ВКЛ-ОТКЛ	30 мс ± 10 мс
Продолжительность паузы	300 мс

Табл. 3 Длительность коммутаций

**3.1.5 Schaltzeiten**

Befehlsmindestdauer (Einschaltung)	80 ms
Befehlsmindestdauer (Ausschaltung)	80 ms
Einschalteigenzeit	55 ms ± 5 ms
Ausschalteigenzeit	31 ms ± 3 ms
Bemessungs-Ausschaltzeit	≤ 60 ms
Ein-Aus-Kontaktzeit	30 ms ± 10 ms
Pausenzeit	300 ms

Таб. 3 Schaltzeiten

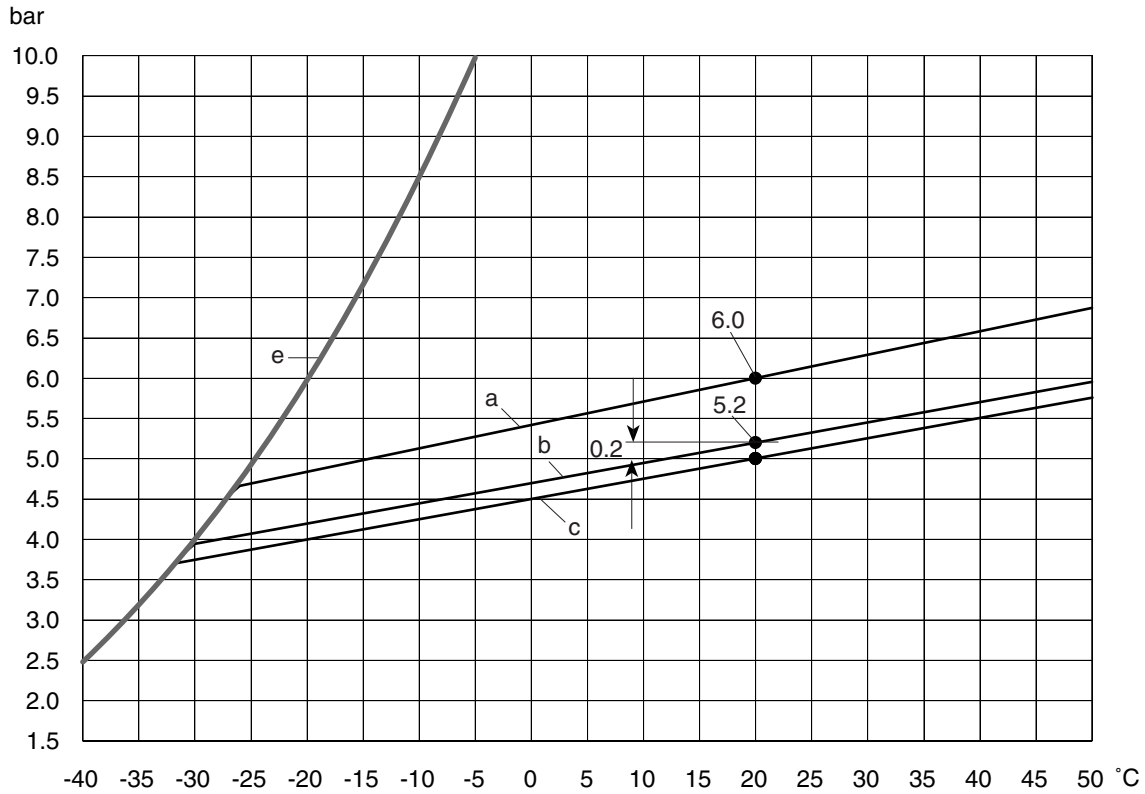
**3.1.6 Гасящее средство SF<sub>6</sub>**

Масса наполнителя одного компактного коммутационного модуля	44,5 кг
Объем на один компактный коммутационный модуль	961 дм <sup>3</sup>
Номинальное давление при +20°C (Избыточное давление)	6,0 бар
Контроль элегаза	
Избыточное давление для сообщения (Потеря SF <sub>6</sub> ) при 20°C	5,2 бар
Избыточное давление для блокировки функций SF <sub>6</sub> при 20°C	5,0 бар
Фильтрующий материал (компактный коммутационный модуль в сборе)	4,5 кг

Табл. 4 Гасящее средство SF<sub>6</sub>**3.1.6 Löschmittel SF<sub>6</sub>**

Füllmasse je Kompaktschaltmodul	44,5 kg
Volumen je Kompaktschaltmodul	961 dm <sup>3</sup>
Bemessungs-SF <sub>6</sub> -Füllüberdruck bei +20°C	6,0 bar
SF <sub>6</sub> -Überwachung	
Überdruck für Meldung (SF <sub>6</sub> -Verlust) bei 20°C	5,2 bar
Überdruck für Funktionssperre SF <sub>6</sub> bei 20°C	5,0 bar
Filtermaterial (komplettes Kompaktschaltmodul)	4,5 kg

Таб. 4 Löschmittel SF<sub>6</sub>



1000377c

- a Давление наполнения элегазом (номинальная кривая плотности)
- b Избыточное давление для сообщения Потеря SF<sub>6</sub>
- c Избыточное давление для блокировки функций SF<sub>6</sub>
- e Кривая сжатия

- a SF<sub>6</sub>-Füllüberdruck (Nenndichtelinie)
- b Überdruck für Meldung SF<sub>6</sub>-Verlust
- c Überdruck für SF<sub>6</sub>-Funktionssperre
- e Verflüssigungslinie

Рис 2 Кривая заполнения SF<sub>6</sub> и значения срабатывания датчика плотности (Избыточное давление)

Bild 2 SF<sub>6</sub>-Füllüberdruck und Ansprechwerte des Dichtewächters

3.1.7 Вспомогательный выключатель

3.1.7 Hilfsschalter

Номинальное напряжение	Bemessungs-Spannung	250 В <sub>пт.</sub>	220 В <sub>пт.</sub>	125 В <sub>пт.</sub>	110 В <sub>пт.</sub>	60 В <sub>пт.</sub>	48 В <sub>пт.</sub>
Номинальный ток длительной нагрузки	Bemessungsdauerstrom	10 A	10 A	10 A	10 A	10 A	10 A
Номинальный рабочий ток	Bemessungsbetriebsstrom						
Омическая нагрузка	Ohmsche Last	2,5 A	2,5 A	4 A	5 A	9 A	10 A
Омическая индуктивная нагрузка (постоянная времени τ = 20 мс)	Ohmsch-induktive Last (Zeitkonstante τ = 20 ms)	1,2 A	2 A	2,5 A	4 A	7 A	9 A

Табл. 5 Вспомогательный выключатель, силовой выключатель, разъединитель, дополнительный заземлитель

Tab. 5 Hilfsschalter Leistungsschalter/Trenner/Erder/Zusatzerder

Вспомогательные выключатели соответствует контактному классу 1.

Die Hilfsschalter besitzen die Kontaktklasse 1.

**3.1.8 Защита от образования конденсационной влаги**

- Управление силовым выключателем: приблиз. 55 Вт
- Управление (разъединитель и заземлитель, дополнительный заземлитель): приблиз. 59 Вт
- Шкаф привода (силовой выключатель): приблиз. 62 Вт
- на один шкаф привода (разъединитель и заземлитель, дополнительный заземлитель): приблиз. 11 Вт
- Трансформаторный шкаф: 40 Вт

Нагревательные резисторы (элементы) системы защиты от выпадения росы должны быть постоянно включены.

**3.1.9 Прочие технические характеристики**

Технические характеристики

- Напряжение на расцепителе
- Напряжение управления
- Напряжение для подогрева
- Контроль давления SF<sub>6</sub>
- двигатель натяжения пружинного привода
- Двигатель привода разъединителя и заземлителя
- Двигатель привода дополнительного заземлителя

приведены в электрической схеме.

Технические характеристики

- Масса
- допустимое натяжение троса F

приведены на размерном эскизе.

**3.1.8 Betauungsschutz**

- Steuerung Leistungsschalter ca. 55 W
- Steuerung (Trenner/Erder, Zusatzerder) ca. 59 W
- Antriebsschrank (Leistungsschalter) ca. 62 W
- pro Antriebsschrank (Trenner/Erder, Zusatzerder) ca. 11 W
- Wandlerschrank 40 W

Die Heizwiderstände für den Betauungsschutz müssen immer eingeschaltet sein.

**3.1.9 Weitere technische Daten**

Technische Daten für

- Auslöserspannung
- Steuerspannung
- Heizspannung
- Drucküberwachung SF<sub>6</sub>
- Spannmotor des Federspeicherantriebs
- Motor des Trenner-/Erderantriebs
- Motor des Zusatzerderantriebs

sind im Schaltplan angegeben.

Technische Daten für

- Masse
- den zulässigen Seilzug F

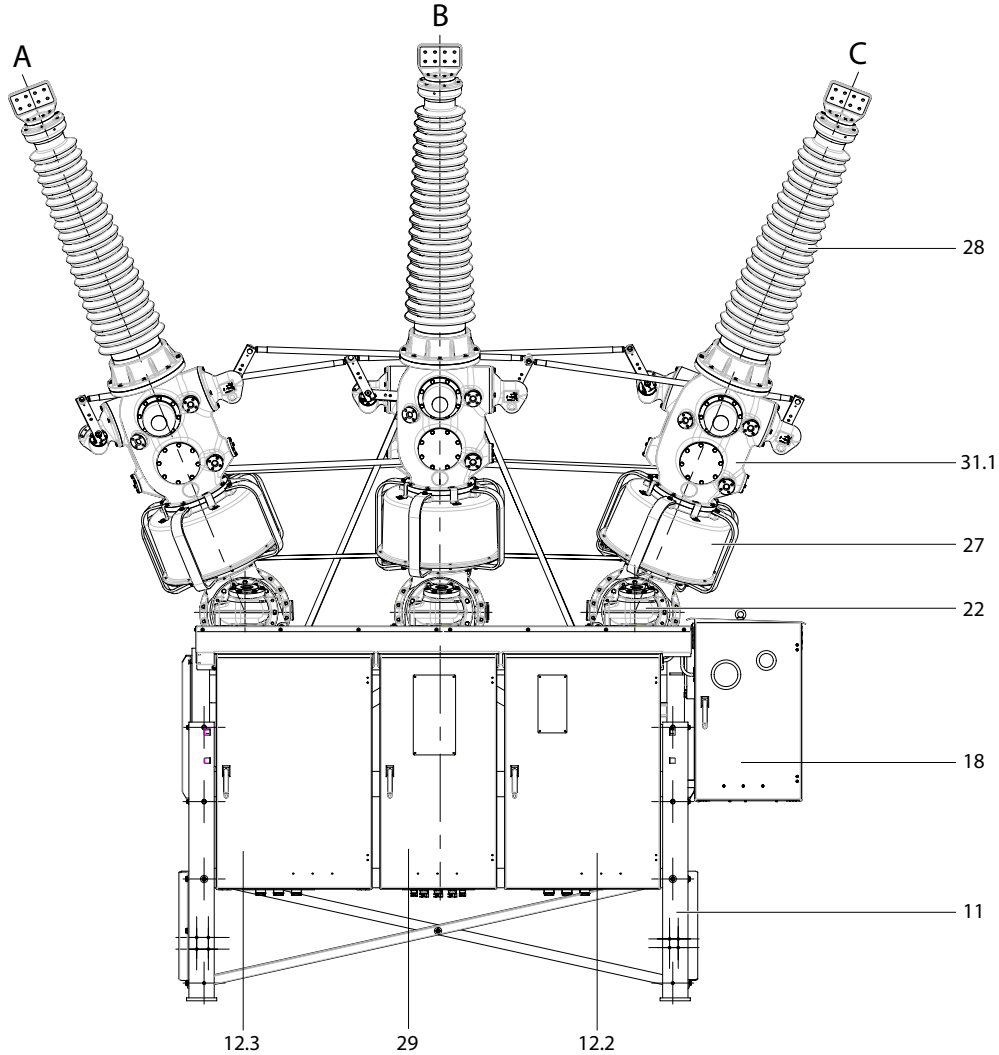
sind im Maßbild angegeben.

**3.2 Общая конструкция**

Компактный коммутационный модуль 3AP1 DTC состоит из силового выключателя 22, а также блока разъединителя и заземлителя 31.1.

**3.2 Allgemeiner Aufbau**

Das Kompaktschaltmodul 3AP1 DTC besteht aus dem Leistungsschalter 22 und dem Trenner/Erder-Baustein 31.1.



1003503a

- 11 Подставка
- 12.2 Шкаф управления (силовой выключатель)
- 12.3 Шкаф управления (разъединитель и заземлитель)
- 18 Блок привода
- 22 Силовой выключатель
- 27 Трансформатор тока
- 28 Проходной изолятор
- 29 Трансформаторный вводный шкаф
- 31.1 Блок разъединителя и заземлителя

- 11 Untergestell
- 12.2 Schrank für Steuerung (Leistungsschalter)
- 12.3 Schrank für Steuerung (Trenner/Erder)
- 18 Antriebseinheit
- 22 Leistungsschalter
- 27 Stromwandler
- 28 Durchführung
- 29 Wandleranschlußschrank
- 31.1 Trenner-/Erderbaustein

**Рис 3 Компактный коммутационный модуль 3AP1 DTC**

**Bild 3 Kompaktschaltmodul 3AP1 DTC**



### 3.2.1 Конструкция силового выключателя

Три полюса компактного коммутационного модуля расположены на одной общей подставке 11 (Рис 3).

Блоки переключения заполнены газом SF<sub>6</sub> в качестве гасящего и изоляционного средства.

Три полюса соединены трубопроводами с газовой камерой. Плотность элегаза SF<sub>6</sub> контролируется датчиком плотности, а давление показывает манометр.

Силовой выключатель имеет привод с пружинным аккумулятором, установленный в закрепленном на подставке 11 приводном узле 18. Общие для всех трех полюсов включающая и отключающая пружины аккумулируют энергию, необходимую для коммутаций. Эти пружины расположены в приводном узле.

Полюс С приводится в действие с помощью поворотного механизма прямо от привода с пружинным аккумулятором и соединен соединительными штангами с поворотными механизмами полюсов А и В. Соединительные штанги расположены под крышкой 11.41.

Интегрированные в шкафы 12.2 и 12.3 монтажные рамы содержат все устройства для управления компактным коммутационным модулем и его контроля.

#### 3.2.1.1 Полюс силового ;

Составными частями полюса силового выключателя являются:

- Блок переключения
- Блок разъединителя и заземлителя
- Трансформатор тока
- Проходной изолятор
- Кабель с подключением высокого напряжения
- Соединительные зажимы для трансформатора

Три полюса силового выключателя имеют одинаковую конструкцию. На Рис 4 представлен полюс силового выключателя в разрезе. Поворотный механизм 15 смонтирован в трех разных положениях.

Движение отключения передается от пружинного привода через приводной шток 18.27.1, вал 15.8.3 и контактный шток из изолирующего материала 16.9 на блок переключения 22.

В поворотном механизме 15 и в компонентах разъединителя и заземлителя 31.1 находится фильтрующий материал 15.16.3, служащий для поглощения продуктов разложения элегаза SF<sub>6</sub> и для осушения газа.

### 3.2.1 Aufbau des Leistungsschalters

Die drei Pole des Kompaktschaltmoduls stehen auf einem gemeinsamen Untergestell 11 (Bild 3).

Die Schalteinheiten haben als Lösch- und Isoliermittel eine SF<sub>6</sub>-Gas-Füllung.

Die drei Pole sind über Rohrleitungen zu einem Gasraum verbunden. Die SF<sub>6</sub>-Gasdichte wird von einem Dichtewächter überwacht und der Druck von einem Manometer angezeigt.

Der Leistungsschalter hat einen Federspeicherantrieb, der sich in der am Untergestell 11 befestigten Antriebseinheit 18 befindet. Die zum Schalten benötigte Energie wird in je einer für alle drei Pole gemeinsamen EINSchaltfeder und AUS-Schaltfeder gespeichert. Die Einschalt- und AUS-Schaltfeder befinden sich in der Antriebseinheit.

Der Pol C wird über ein Umlenkgetriebe direkt vom Federspeicherantrieb betätigt und ist mittels Koppelstangen mit den Umlenkgetrieben der Pole A und B verbunden. Die Koppelstangen befinden sich unterhalb der Abdeckung 11.41.

Die in die Schränke 12.2 und 12.3 integrierten Montagegerahmen enthalten alle Einrichtungen für die Steuerung und Überwachung des Kompaktschaltmoduls.

#### 3.2.1.1 Leistungsschaltpol

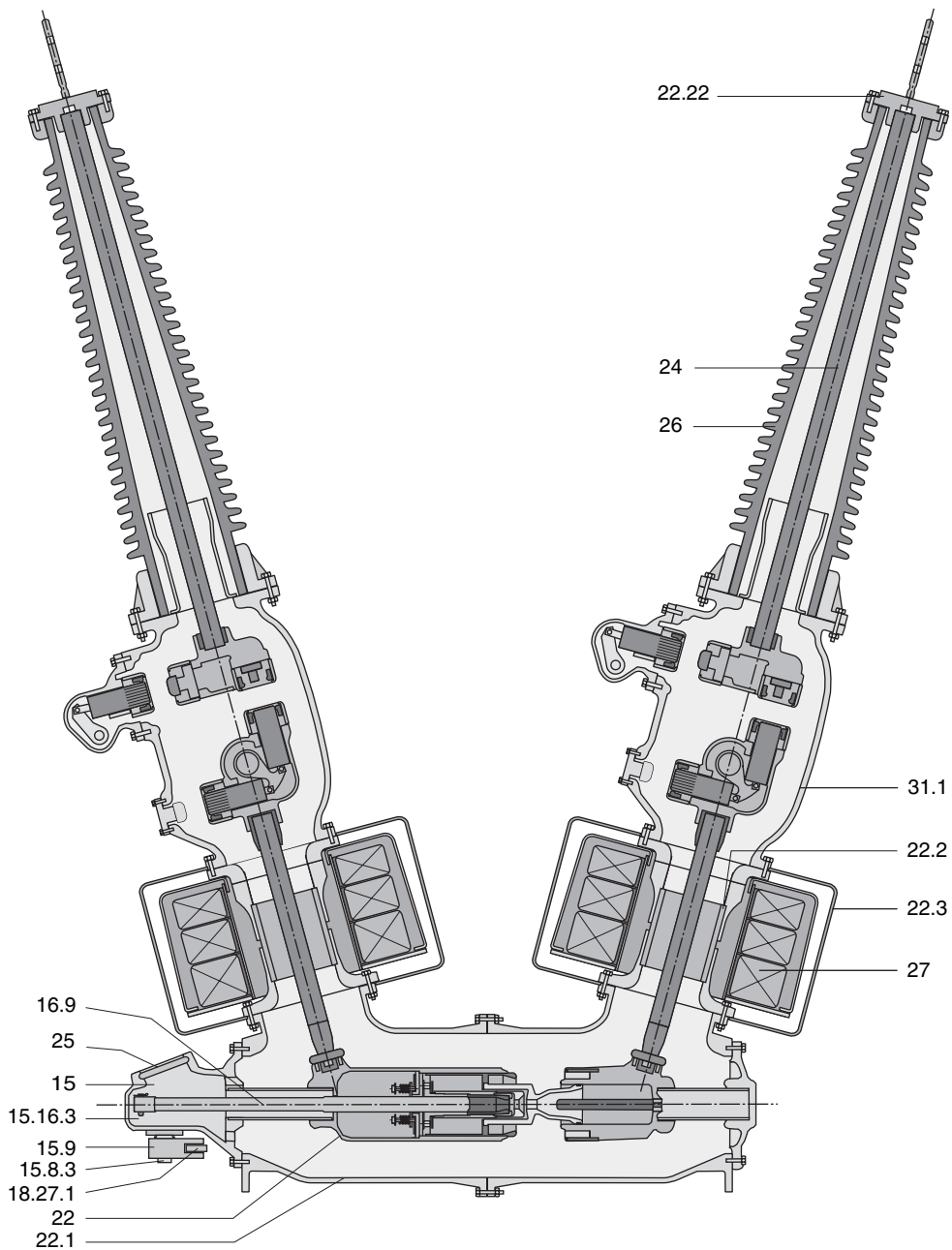
Die Bestandteile des Leistungsschaltpols sind:

- Schalteinheit
- Trenner/Erder-Baustein
- Stromwandler
- Durchführung
- Leiter mit Hochspannungsanschluss
- Anschlussklemmen für Wandler

Die drei Schalterpole des Leistungsschalters sind baugleich. In Bild 4 ist ein Leistungsschaltpol im Schnitt dargestellt. Das Umlenkgetriebe 15 ist in drei verschiedenen Anordnungen montiert.

Die Schaltbewegung wird vom Federspeicherantrieb über eine Antriebsstange 18.27.1, die Welle 15.8.3 und die Schaltstange aus Isoliermaterial 16.9 auf die Schalteinheit 22 übertragen.

Im Umlenkgetriebe 15 und in den Trenner/Erder-Anbauten 31.1 befindet sich das Filtermaterial 15.16.3 zur Aufnahme von SF<sub>6</sub>-Zersetzungsprodukten und zur Trockenhaltung des Gases.



1002984a

- 15 Поворотный механизм
- 15.8.3 Вал
- 15.9 Наружный рычаг
- 15.16.3 Фильтрующий пакет
- 16.9 Коммутационная штанга
- 18.27.1 Приводная штанга
- 22 Блок переключения
- 22.1 Корпус
- 22.2 Изолированный наконечник
- 22.3 Перемычка обратного тока
- 22.22 Подключение высокого напряжения
- 24 Проводник
- 25 Предохранительная мембрана
- 27 Трансформатор тока
- 28 Проходной изолятор
- 31.1 Блок разъединителя и заземлителя

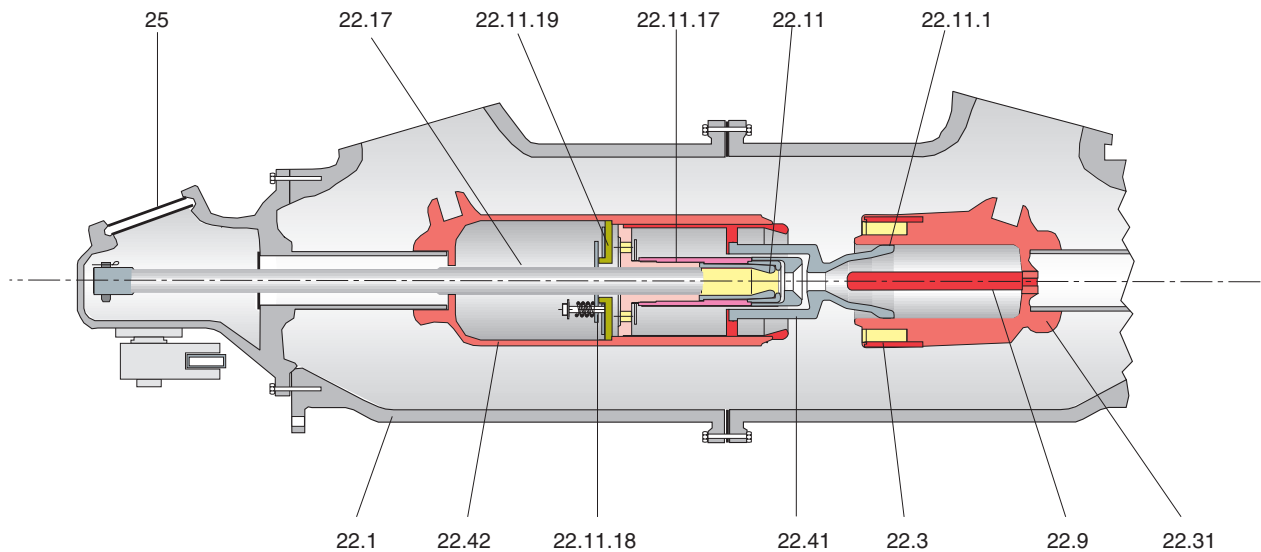
- 15 Umlenkgetriebe
- 15.8.3 Welle
- 15.9 Außenhebel
- 15.16.3 Filterbeutel
- 16.9 Schaltstange
- 18.27.1 Antriebsstange
- 22 Schalteinheit
- 22.1 Gehäuse
- 22.2 Isolierstützen
- 22.3 Rückstrombügel
- 22.22 Hochspannungsanschluss
- 24 Leiter
- 25 Berstplatte
- 27 Stromwandler
- 28 Durchführung
- 31.1 Trenner-/Erderbaustein

**Рис 4** Полюс компактного коммутационного модуля в разрезе

**Bild 4** Polschnitt des Kompaktschaltmoduls

На Рис 5 изображен блок переключения в разрезе. Контактная система находится в герметичном корпусе 22.1.

In Bild 5 ist eine Schalteinheit im Schnitt dargestellt. Das Kontaktsystem befindet sich in einem gasdichten Gehäuse 22.1.



1003137a

22.1	Корпус
22.3	Контактные пластины
22.9	Неподвижный контакт
22.11	Подвижный дугогасительный контакт (трубчатый контакт)
22.11.1	Сопло
22.11.17	Поршень
22.11.18	Клапанная пластина
22.11.19	Блок клапанов
22.17	Коммутационная штанга
22.31	Контактодержатель
22.41	Цилиндр
22.42	Цилиндр
25	Предохранительная мембрана

22.1	Gehäuse
22.3	Kontaktlamellen
22.9	Pin
22.11	Beweglicher Lichtbogenkontakt (Rohrkontakt)

22.11.1	Düse
22.11.17	Kolben
22.11.18	Ventilplatte
22.11.19	Ventilgruppe
22.17	Schaltrohr
22.31	Kontaktträger
22.41	Heizzyylinder
22.42	Zylinder
25	Berstplatte

**Рис 5** Блок переключения

**Bild 5** Schalteinheit

Линия главного тока состоит из верхнего фланца подключения 22.22, кабеля 24 (см. Рис 4), контактных пластин 22.3, расположенных кольцеобразно в контактодержателе 22.31, нагревательного цилиндра 22.41, цилиндра 22.42, кабеля 24 и верхнего фланца подключения 22.22.

За счет формы контактных пластин 22.3 постоянно обеспечивается необходимое контактное давление на нагревательный цилиндр 22.41 и контактодержатель 22.31.

Параллельно основной токовой цепи образуется токовая цепь электрической дуги, состоящая из находящегося в контактодержателе подвижного контакта 22.31 и расположенного в цилиндре 22.41 подвижного контакта.

Неподвижный и подвижный контакты (22.9 и 22.11) изготовлены из материалов с высокой устойчивостью к выгоранию.

Die Hauptstrombahn setzt sich zusammen aus dem oberen Hochspannungsanschluss 22.22, dem Leiter 24 (siehe Bild 4), den im Kontaktträger 22.31 ringförmig angeordneten Kontaktlamellen 22.3, dem Heizzyylinder 22.41, dem Zylinder 22.42, dem Leiter 24 und dem oberen Hochspannungsanschluss 22.22.

Die Kontaktlamellen 22.3 sind so geformt, dass immer der notwendige Kontaktdruck auf den Heizzyylinder 22.41 und auf den Kontaktträger 22.31 sichergestellt ist.

Parallel zur Hauptstrombahn liegt die Lichtbogenstrombahn, die gebildet wird aus dem im Kontaktträger 22.31 befindlichen Pin 22.9 und dem im Heizzyylinder 22.41 angeordneten beweglichen Rohrkontakt 22.11.

Der Pin 22.9 und der Rohrkontakt 22.11 bestehen aus Werkstoffen mit besonders hoher Abbrandfestigkeit.

Подвижный дугогасительный контакт (трубчатый контакт) 22.11, поршень 22.11.17 и нагревательный цилиндр 22.41 имеют прочное механическое соединение и связаны с коммутационной трубкой 22.17, образуя тем самым подвижную часть блока переключения.

С обратной стороны поршня 22.11.17 имеется клапанная пластина 22.11.18, которая вместе с группой клапанов 22.11.19 образует компрессионное устройство, необходимое для дугогашения.

Процессы, происходящие в блоке переключения в момент отключения, схематически представлены в разделе 3.3 *Дугогашение*.

#### **3.2.2 Блок разъединителя, заземлителя и дополнительного заземлителя**

##### **3.2.2.1 Применение**

Блок разъединителя, заземлителя и дополнительного заземлителя объединяет функции разъединителя, заземлителя и дополнительного заземляющего выключателя.

После полного отключения соответствующей части установки возможно создание необходимого для безопасных работ с электрическим оборудованием изоляционного промежутка и заземления.

Так как блок сконструирован как трехпозиционное устройство, функции разъединителя и заземлителя принудительно взаимно заблокированы.

##### **3.2.2.2 Внешнее устройство**

Блок разъединителя, заземлителя и дополнительного заземлителя объединяет контактные системы разъединителя, заземлителя и дополнительного заземляющего выключателя.

Блоки могут иметь предохранительные мембраны и фильтрующие компоненты.

Der bewegliche Lichtbogenkontakt (Rohrkontakt) 22.11, der Kolben 22.11.17 und der Heizzylinder 22.41 sind mechanisch fest miteinander verbunden und mit dem Schaltrohr 22.17 gekoppelt und bilden den bewegten Teil der Schalteinheit.

Der Kolben 22.11.17 ist auf der Rückseite mit der Ventilplatte 22.11.18 ausgerüstet, welche zusammen mit der Ventilgruppe 22.11.19 die Kompressionseinrichtung für die Lichtbogenlöschung bildet.

Der Ausschaltvorgang in der Schalteinheit ist im Abschnitt 3.3 *Lichtbogenlöschung* schematisch dargestellt.

#### **3.2.2 Trenner-/Erder-, Zusatzerder-Baustein**

##### **3.2.2.1 Verwendung**

Der Trenner- /Erder-, Zusatzerder-Baustein vereint die Funktionen von Trenn-, Erdungs- und Zusatzerdungs-Schalter.

Nach dem Freischalten des betreffenden Anlagenteiles können sowohl die für sicheres Arbeiten an elektrischen Anlagen geforderte Trennstrecke als auch die Erdung hergestellt werden.

Aufgrund der Gestaltung als Dreistellungsgerät sind Trenner-/Erder-Funktionen zwangsläufig gegeneinander verriegelt.

##### **3.2.2.2 Äußerer Aufbau**

Der Trenner-/Erder-, Zusatzerder-Baustein vereint die Kontaktsysteme des Trenners, des Erders und des Zusatzerders.

Die Bausteine können Berstplatten und Filteranbauten besitzen.

### 3.2.2.3 Внутреннее устройство

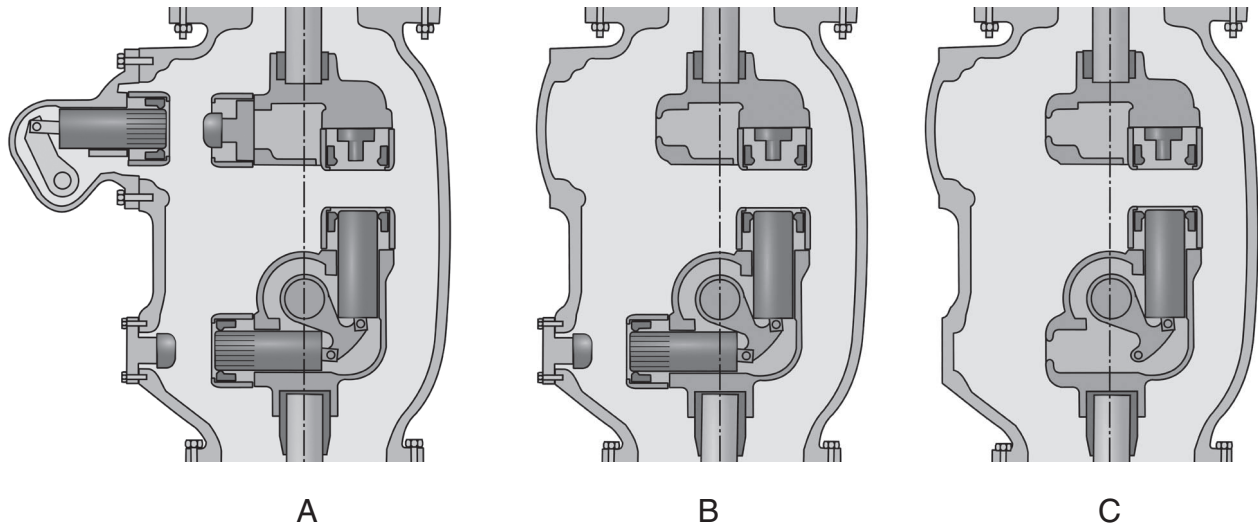
Благодаря возможности различных комбинаций разъединителей и заземлителей блоки разъединителя, заземлителя и дополнительного заземлителя универсально применимы.

Контактные системы идентичны для всех исполнений.

### 3.2.2.3 Innerer Aufbau

Trenner-/Erder-, Zusatzerder-Bausteine können unterschiedliche Trenner/Erderkombinationen aufweisen und sind damit universell einsetzbar.

Die Kontaktsysteme sind in allen Ausführungen identisch.



1002968a

A Разъединитель, заземлитель, дополнительный заземлитель  
 B Разъединитель, заземлитель  
 C Разъединитель

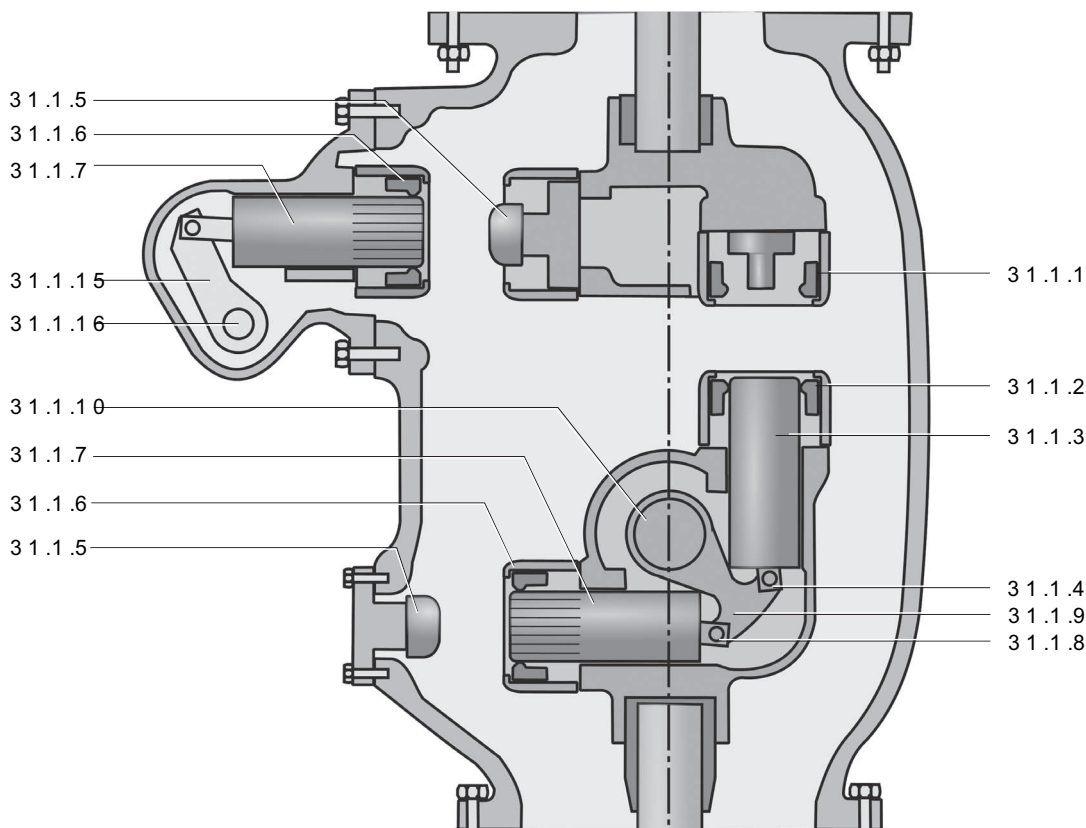
**Рис 6** Варианты исполнения блоков разъединителей и заземляющих выключателей

*Рис 4* показывает поставленное исполнение блока разъединителя и заземлителя.

A Trenner, Erder, Zusatzerder  
 B Trenner, Erder  
 C Trenner

**Bild 6** Ausführungsvarianten von Trenn-und Erdungsschalter-Bausteinen

*Bild 4* zeigt die ausgelieferte Ausführung des Trenner/Erderbausteins.



1003021a

- 31.1.1 Входной контакт разъединителя
- 31.1.2 Контакт разъединителя
- 31.1.3 Контактный штифт разъединителя
- 31.1.4 Соединительная штанга
- 31.1.5 Противокontakt заземлителя
- 31.1.6 Заземляющий контакт
- 31.1.7 Контактный штифт заземлителя
- 31.1.8 Соединительная штанга
- 31.1.9 Приводной рычаг разъединителя и заземлителя
- 31.1.10 Изолированный приводной вал
- 31.1.15 Приводной рычаг дополнительного заземлителя
- 31.1.16 Приводной вал дополнительного заземлителя

**Рис 7 Контактная система блока разъединителя и заземляющего выключателя**

- 31.1.1 Einfahrkontakt Trenner
- 31.1.2 Trennerkontakt
- 31.1.3 Schaltstift Trenner
- 31.1.4 Koppelstange
- 31.1.5 Gegenkontakt Erder
- 31.1.6 Erderkontakt
- 31.1.7 Schaltstift Erder
- 31.1.8 Koppelstange
- 31.1.9 Antriebshebel Trenner/Erder
- 31.1.10 Isolierte Antriebswelle
- 31.1.15 Antriebshebel Zusatzerder
- 31.1.16 Antriebswelle Zusatzerder

**Bild 7 Kontaktsystem des Trenn- und Erdungsschalterbausteins**

При включении разъединителя окруженный контактом 31.1.2 контактный штифт 31.1.3 перемещается во входной контакт 31.1.1, замыкая путь тока.

При включении заземлителя окруженный контактом 31.1.6 контактный штифт 31.1.7 перемещается через заземляющий контакт 31.1.5, заземляя путь тока.

При включении дополнительного заземлителя окруженный контактом 31.1.6 контактный штифт 31.1.7 перемещается через заземляющий контакт 31.1.5, заземляя путь тока.

В разъединителе контактные штифты перемещаются с помощью шатуна 31.1.4, а в заземляющем выключателе – с помощью шатуна 31.1.8. Оба шатуна приводятся в движение приводным рычагом 31.1.9.

Beim Einschalten des Trenners wird der vom Kontakt 31.1.2 umschlossene Schaltstift 31.1.3 in den Einfahrkontakt 31.1.1 bewegt und schließt damit die Strombahn.

Beim Einschalten des Erders wird der vom Kontakt 31.1.6 umschlossene Schaltstift 31.1.7 über den Erderkontakt 31.1.5 geschoben und erdet damit die Strombahn.

Beim Einschalten des Zusatzerders wird der vom Kontakt 31.1.6 umschlossene Schaltstift 31.1.7 über den Erderkontakt 31.1.5 geschoben und erdet damit die Strombahn.

Die Bewegung der Schaltstifte erfolgt beim Trennschalter über das Koppel 31.1.4 und beim Erdungsschalter über das Koppel 31.1.8. Beide Koppel werden vom Antriebshebel 31.1.9 bewegt.

Приводной рычаг приводится в действие изолированным приводным валом 31.1.10.

Контактные системы разъединителя и заземляющего выключателя расположены так, что происходит противоположное движение: в то время как один контактный штифт перемещается в направлении ВКЛ., другой контактный штифт направляется в положение ВЫКЛ.

Дополнительный заземлитель можно включать независимо от комбинации разъединителя и заземлителя.

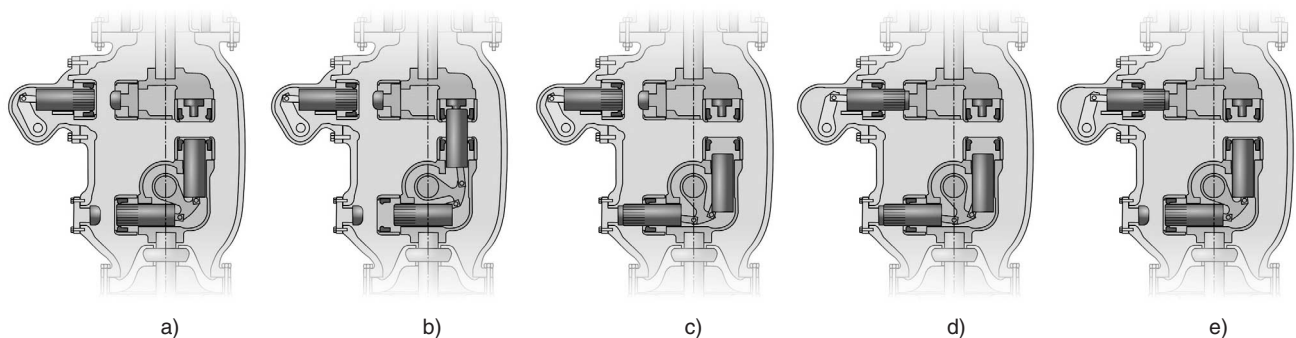
Таким образом, возможно пять коммутационных положений блока разъединителя и заземлителя с дополнительным заземлителем.

Der Antriebshebel wird von der isolierten Antriebswelle 31.1.10 angetrieben.

Aufgrund der Anordnung der Kontaktsysteme von Trenn- und Erdungsschalter wird eine gegenläufige Bewegung erzwungen: während sich der eine Schaltstift in Richtung EIN bewegt, wird der andere Schaltstift in die Stellung AUS geführt.

Der Zusatzerder kann unabhängig von der Trenner-/Erderkombination geschaltet werden.

Damit ergeben sich fünf Schaltstellungen des Trenner-/Erderbausteins mit Zusatzerder:



1002967a

- a) Дополнительный заземлитель ВЫКЛ., разъединитель ВЫКЛ., заземлитель ВЫКЛ.
- b) Дополнительный заземлитель ВЫКЛ., разъединитель ВКЛ., заземлитель ВЫКЛ.
- c) Дополнительный заземлитель ВЫКЛ., разъединитель ВЫКЛ., заземлитель ВКЛ.
- d) Дополнительный заземлитель ВКЛ., разъединитель ВЫКЛ., заземлитель ВКЛ.
- e) Дополнительный заземлитель ВКЛ., разъединитель ВЫКЛ., заземлитель ВЫКЛ.

**Рис 8 Коммутационные положения блока разъединителя и заземляющего выключателя**

- a) Zusatzerder AUS, Trenner AUS, Erder AUS
- b) Zusatzerder AUS, Trenner EIN, Erder AUS
- c) Zusatzerder AUS, Trenner AUS, Erder EIN
- d) Zusatzerder EIN, Trenner AUS, Erder EIN
- e) Zusatzerder EIN, Trenner AUS, Erder AUS

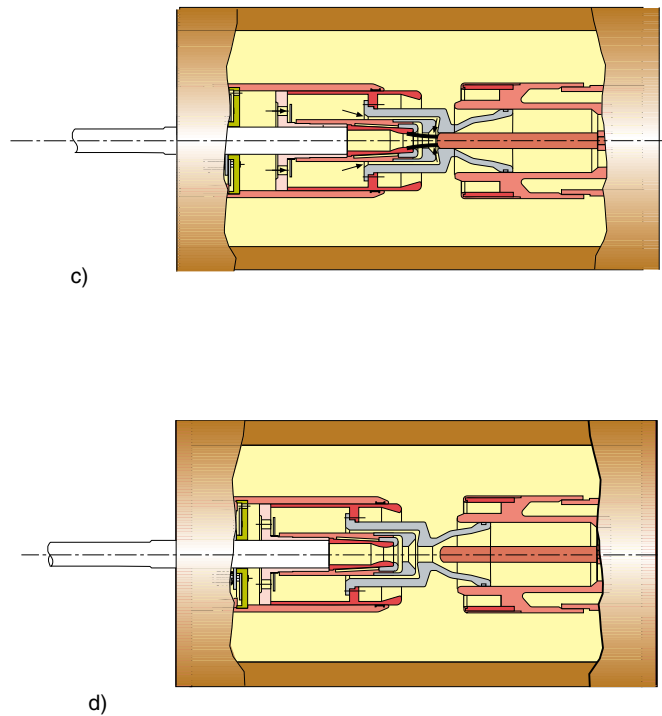
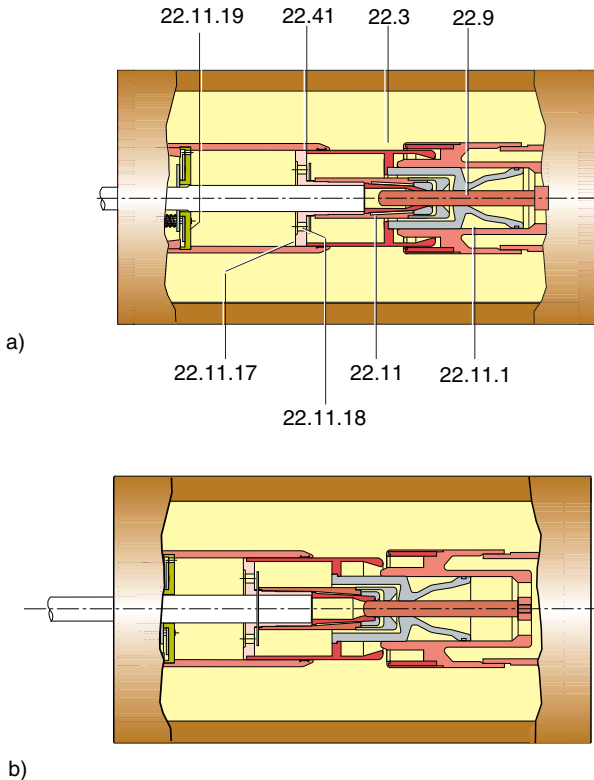
**Bild 8 Schaltstellungen des Trenn- und Erdungsschalterbausteins**

### 3.3 Дугогашение

В процессе отключения сначала размыкается главный контакт, состоящий из контактных пластин 22.3 и цилиндра 22.41 (Рис 9, поз. *b*). Дугогасительный контакт, состоящий из неподвижного штыревого контакта 22.9 и подвижного трубчатого контакта 22.11, при этом еще замкнут, благодаря чему ток перекидывается на дугогасительный контакт.

### 3.3 Lichtbogenlöschung

Beim Ausschaltvorgang wird zuerst der aus den Kontaktlamellen 22.3 und dem Heizzylinder 22.41 bestehende Hauptkontakt geöffnet (Bild 9, Position *b*). Der Lichtbogenkontakt, bestehend aus dem Pin 22.9 und dem Rohrkontakt 22.11, ist noch geschlossen, so dass der Strom auf den Lichtbogenkontakt kommutiert.



1001406b

- a) Положение выключателя ВКЛ
- b) Отключение: Главный контакт разомкнут
- c) Отключение: Дугогасительный контакт разомкнут
- d) Положение выключателя ОТКЛ
- 22.3 Контактные пластины
- 22.9 Неподвижный контакт
- 22.11 Подвижный дугогасительный контакт (трубчатый контакт)
- 22.11.1 Сопло
- 22.11.17 Поршень
- 22.11.18 Обратный клапан
- 22.11.19 Блок клапанов
- 22.41 Цилиндр

- a) Schaltstellung EIN
- b) Ausschaltung: Hauptkontakt geöffnet
- c) Ausschaltung: Lichtbogenkontakt geöffnet
- d) Schaltstellung AUS
- 22.3 Kontaktlamellen
- 22.9 Pin
- 22.11 Beweglicher Lichtbogenkontakt (Rohrkontakt)
- 22.11.1 Düse
- 22.11.17 Kolben
- 22.11.18 Rückschlagventil
- 22.11.19 Ventilgruppe
- 22.41 Heizzylinder

**Рис 9** Схематическое изображение процесса отключения

**Bild 9** Ausschaltvorgang, schematisch



Затем при возникновении световой дуги размыкается дугогасительный контакт (Рис 9 с). Одновременно начинает движение влево нагревательный цилиндр 22.41 и сжимает находящийся между поршнем 22.11.17 и блоком клапанов 22.11.19 дугогасящий газ. При этом дугогасящий газ протекает в направлении, противоположном движению подвижных контактных частей, в нагревательный цилиндр через обратный клапан, состоящий из поршня 22.11.17 и клапанной пластины 22.11.18, и далее через зазор между трубчатым контактом 22.11 и гасящим соплом и гасит световую дугу.

При большом токе короткого замыкания нагревается дугогасящий элегаз вокруг штыря 22.9 вследствие энергии электрической дуги и направляется под высоким давлением в нагревающий цилиндр 22.41. На участке перехода тока через нуль газ течет из нагревающего цилиндра обратно и гасит электрическую дугу. Клапанная пластина 22.11.18 в нагревающем цилиндре 22.41 препятствует в этом процессе тому, чтобы в компрессионную камеру высокое давление проникло между поршнем 22.11.17 и клапанного узла 22.11.19.

Im weiteren Verlauf öffnet unter Entstehung eines Lichtbogens der Lichtbogenkontakt (Bild 9c). Gleichzeitig bewegt sich der Heizzylinder 22.41 nach links und verdichtet das zwischen Kolben 22.11.17 und Ventilgruppe 22.11.19 befindliche Löschgase. Dabei strömt das Löschgase entgegen der Bewegungsrichtung der beweglichen Kontaktteile durch das Rückschlagventil, das aus Kolben 22.11.17 und Ventilplatte 22.11.18 gebildet wird, in den Heizzylinder und weiter durch den Spalt zwischen Rohrkontakt 22.11 und Löschdüse und löscht den Lichtbogen.

Bei großen Kurzschluss-Strömen wird das in der Löschkammer um den Pin 22.9 befindliche Löschgase durch die Energie des Lichtbogens aufgeheizt und unter hohem Druck in den Heizzylinder 22.41 getrieben. Im Bereich des Stromnulldurchgangs strömt das Gas aus dem Heizzylinder in die Düse zurück und löscht den Lichtbogen. Die Ventilplatte 22.11.18 im Heizzylinder 22.41 verhindert bei diesem Vorgang, dass der hohe Druck in den Kompressionsraum zwischen Kolben 22.11.17 und Ventilgruppe 22.11.19 gelangt.

### 3.4 Система пружинного привода силового выключателя

Настоящий раздел содержит общее описание пружинного привода; см. трехмерное изображение на раскладной странице в конце данного руководства по эксплуатации. Принцип действия описан в главе 3.5 *Принцип действия системы пружинного привода*.

#### 3.4.1 Натяжение включающей пружины

Силовой выключатель в положении ОТКЛ

Включающая пружина 18.4 (см. трехмерное изображение в конце данного руководства по эксплуатации) затягивается натяжным механизмом 18.2 с двигателем 18.1 через натяжной вал 18.14 и шатун 18.10. В конце процесса затяжки натяжной вал отсоединяется защелкой 18.3 от натяжного механизма и сцепляется с включающей защелкой 18.17. Теперь включающая пружина 18.4 затянута для выполнения включения, т. е. силовой выключатель готов к включению.

#### 3.4.2 Включить

Путем задействования устройства срабатывания 18.16 происходит деблокировка защелки включения 18.17. Возникающая при ослаблении пружины включения 18.4 энергия передается через дисковый кулачок 18.6 на поводок 18.7 и связанный с ним включающий вал 18.22. При этом за счет движения вращения включающего вала 18.22, рукоятки переключения 18.24 и шатуна 18.27 натягивается пружина отключения 18.11, а движение через приводную штангу 18.27.1, вращающийся вал 15.8.3 и оперативную штангу 16.9 передается на блок переключения С. С блока переключения С движение передается через соединительную штангу 15.9.2 на оба других блока переключения А и В. Одновременно замыкаются контакты блоков переключения 22.

В конце движения включения демпфер включения 18.41 поглощает остаточную кинетическую энергию. За счет кулачка 18.19 и направляющего ролика 18.41.1 предотвращается обратное колебание натяжного вала 18.14.

Для окончания включения управляющий рычаг 18.7 соединяется с отключающей защелкой 18.9. Теперь силовой выключатель находится в коммутационном положении ВКЛ. и, таким образом, готов к отключению.

Затем включающая пружина 18.4 полностью натягивается в течение максимально 15 секунд. Механическая блокировка предотвращает повторное включение привода до выполнения операции на отключение.

### 3.4 Federspeicher-Antriebssystem des Leistungsschalters

Dieser Abschnitt beinhaltet eine allgemeine Darstellung des Federspeicherantriebs; siehe hierzu die 3D-Abbildung auf der Ausklappseite am Ende dieser Betriebsanleitung. Die Wirkungsweise wird im Abschnitt 3.5 *Wirkungsweise des Federspeicher-Antriebssystems* beschrieben.

#### 3.4.1 Spannen der EIN-Schaltfeder

Leistungsschalter in Schaltstellung AUS

Die EIN-Schaltfeder 18.4 (siehe 3D-Abbildung am Ende dieser Betriebsanleitung) wird durch das Spanngetriebe 18.2 mit dem Motor 18.1 über die Spannwellen 18.14 und das Pleuel 18.10 gespannt. Am Ende des Spannvorgangs wird die Spannwellen durch die Transportklinke 18.3 vom Getriebe getrennt und mit der EIN-Klinke 18.17 verklinkt. Die EIN-Schaltfeder 18.4 ist jetzt für den Einschaltvorgang gespannt und der Leistungsschalter somit einschaltbereit.

#### 3.4.2 Einschalten

Durch Betätigen des Auslösers 18.16 wird die EIN-Klinke 18.17 entriegelt. Die Energie der sich entspannenden EIN-Schaltfeder 18.4 wird über die Kurvenscheibe 18.6 auf den Lenker 18.7 und die mit diesem verbundene Schaltwellen 18.22 übertragen. Dabei wird über die Drehbewegung der Schaltwellen 18.22, den Schalthebel 18.24 und das Pleuel 18.27 die AUS-Schaltfeder 18.11 gespannt und die Bewegung des Pleuels 18.27 über die Antriebsstange 18.27.1, die Drehwellen 15.8.3 und die Schaltstange 16.9 auf die Schalteinheit C übertragen. Von der Schalteinheit C wird die Bewegung über das Koppelgestänge 15.9.2 auf die beiden anderen Schalteinheiten A und B übertragen. Gleichzeitig werden die Kontakte der Schalteinheiten 22 geschlossen.

Am Ende der Einschaltbewegung absorbiert der Einschaltgedämpfer 18.41 die kinetische Restenergie. Über den Nocken 18.19 und die Laufrolle 18.41.1 wird ein Rückschwingen der Spannwellen 18.14 verhindert.

Zum Abschluss der Einschaltung wird der Lenker 18.7 mit der AUS-Klinke 18.9 verklinkt. Der Leistungsschalter befindet sich jetzt in Schaltstellung EIN und ist somit ausschaltbereit.

Danach wird die EIN-Schaltfeder 18.4 wieder vollständig in maximal 15 Sekunden gespannt. Eine mechanische Sperre verhindert ein wiederholtes Einschalten des Antriebs vor dem Ausschaltvorgang.

### 3.4.3 Отключить

Задействованием размыкателя 18.8 деблокируется защелка 18.9. Контакты гасительных камер 22 разъединяются посредством пружины отключения 18.11 через шатун 18.27, приводной шток 18.27.1, а также соединяющий рычажный механизм 15.9.2. При этом абсорбируется энергия движения в конце операции отключения посредством амортизатора 18.15. Одновременно амортизатор 18.15 действует в качестве концевого упора для движения отключения.

### 3.4.4 Последовательность коммутаций

В положении ВКЛ. силового выключателя включающие и отключающие пружины натянуты. Поэтому силовой выключатель в состоянии выполнить последовательность коммутаций «ВЫКЛ – ВКЛ. – ВЫКЛ».

### 3.4.3 Ausschalten

Durch Betätigen des Auslösers 18.8 wird die AUS-Klinke 18.9 entriegelt. Die Kontakte der Schalteinheiten 22 werden durch die AUS-Schaltfeder 18.11 über das Pleuel 18.27, die Antriebsstange 18.27.1 sowie das Koppelgestänge 15.9.2 getrennt. Hierbei wird die Bewegungsenergie am Ende des Ausschaltvorgangs durch den Dämpfer 18.15 absorbiert. Gleichzeitig wirkt der Dämpfer 18.15 als Endanschlag der Ausschaltbewegung.

### 3.4.4 Schaltfolge

In der EIN-Position des Leistungsschalters befinden sich die AUS-Schaltfeder und die EIN-Schaltfeder in gespanntem Zustand. Damit ist der Leistungsschalter in der Lage, die Schaltfolgen AUS-EIN-AUS auszuführen.

### 3.5 Принцип действия системы пружинного привода

Принцип действия основных функциональных групп пружинного привода подробно описан ниже.

Рекомендуется вначале прочесть раздел 3.4 Система пружинного привода силового выключателя.

#### 3.5.1 Натяжение включающей пружины

Исходное положение: силовой выключатель находится в коммутационном положении ВЫКЛ.. Включающие и отключающие пружины ослаблены, т. е. произвести коммутацию невозможно.

Кулачок 18.6 и шатун 18.10 находятся вблизи нижней мертвой точке. Приводное коромысло 18.7 и храповой рычаг 18.24 жестко соединены между собой и находятся в положении "ОТКЛ." (Рис 10).

Для натяжения включающей пружины посредством двигателя 18.1 и натягивающего механизма 18.2 приводится в движение натяжной вал 18.14. При этом защёлка 18.3 зацепляется за упор натяжного вала 18.14 (Рис 11) и вращает его до достижения им верхней мёртвой точки.

Затем вал натяжения 18.14 быстрее вращается воздействием частично высвобожденных включающих пружин 18.4 до защёлки ВКЛ. 18.17, чем через транспортировочную защёлку, т.е. геометрическое замыкание между транспортировочной защёлкой привода натяжения и валом натяжения опережает натяжной механизм. До того как кулачок 18.6 будет зафиксирован в положении  $10^\circ$  за верхней мертвой точкой посредством опорного ролика 18.23 и защёлки ВКЛ 18.17 (Рис 12), соединённый с приводным редуктором кулачок 18.19 поднимает эту транспортировочную защёлку 18.3 из вала натяжения 18.14 (Рис 13). Тем самым вал натяжения 18.14 и механизм натяжения 18.2 разделяются. Двигатель отключается автоматически и завершает выбег с механизмом.

Включающая пружина натянута и благодаря этому привод готов к включению.

### 3.5 Wirkungsweise des Federspeicher-Antriebssystems

Die Wirkungsweise des Federspeicherantriebs wird nachstehend am Zusammenspiel der wesentlichen Baugruppen beschrieben.

Es ist empfehlenswert, vorher den Abschnitt 3.4 *Federspeicher-Antriebssystem des Leistungsschalters* zu lesen.

#### 3.5.1 Spannen der EIN-Schaltfeder

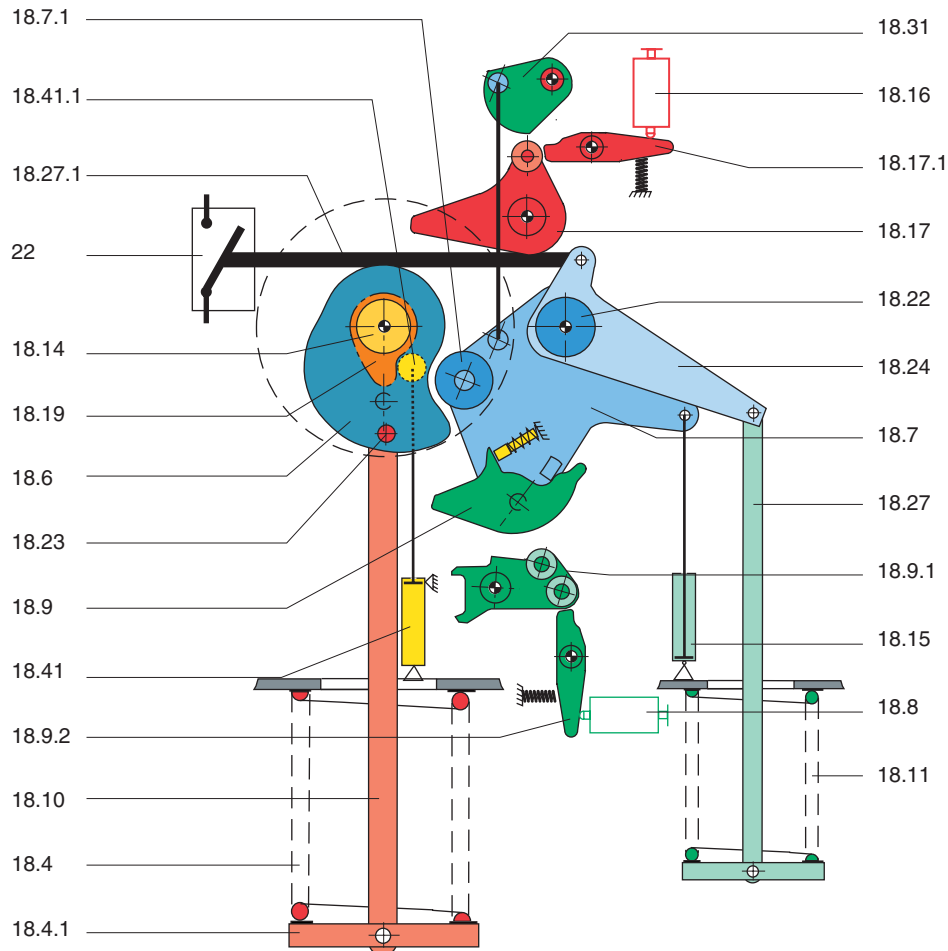
Ausgangszustand: Der Leistungsschalter befindet sich in Schaltstellung AUS. Die EIN- und AUS-Schaltfeder sind entspannt, d.h. eine Schalthandlung ist nicht möglich.

Die Kurvenscheibe 18.6 und das Pleuel 18.10 befinden sich nahe dem unteren Totpunkt. Der Lenker 18.7 und der Schalthebel 18.24 sind starr miteinander verbunden und stehen in AUS-Stellung (Bild 10).

Zum Spannen der EIN-Schaltfeder wird über den Motor 18.1 und das Spanngetriebe 18.2 die Spannwellen 18.14 gedreht. Dabei greift die Transportklinke 18.3 in den Nocken der Spannwellen 18.14 (Bild 11) und dreht diese bis zum oberen Totpunkt.

Danach wird die Spannwellen 18.14 durch die Wirkung der sich teilweise entspannenden EIN-Schaltfeder 18.4 schneller bis zur EIN-Klinke 18.17 weitergedreht als durch die Transportklinke, d.h. der Formschluss zwischen der Transportklinke des Spanngetriebes und der Spannwellen 18.14 ist aufgehoben und die Spannwellen 18.14 läuft dem Spanngetriebe voraus. Bevor die Kurvenscheibe 18.6 in der Stellung  $10^\circ$  hinter dem oberen Totpunkt durch die Stützrolle 18.23 und die EIN-Klinke 18.17 arretiert wird (Bild 12), hebt der fest mit dem Antriebsgehäuse verbundene Nocken 18.19 die Transportklinke 18.3 lastfrei aus der Spannwellen 18.14 (Bild 13). Damit sind Spannwellen 18.14 und Getriebe 18.2 getrennt. Der Motor wird automatisch abgeschaltet und läuft mit dem Getriebe aus.

Die EIN-Schaltfeder ist gespannt und der Antrieb somit einschaltbereit.



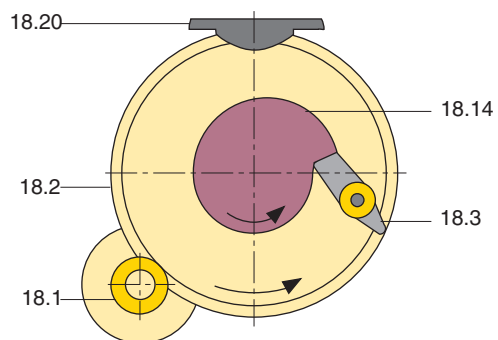
1001351a

18.4	Включающая пружина
18.4.1	Тарелка пружины
18.6	Дисковый кулачѐк
18.7	Управляющий рычаг
18.7.1	Ролик
18.8	Пусковое устройство ОТКЛ
18.9	Отключающая защѐлка
18.9.1	Опорная защѐлка
18.9.2	Опорный рычаг
18.10	Шатун (включающая пружина)
18.11	Отключающая пружина
18.14	Натяжной вал
18.15	Амортизатор ОТКЛ
18.16	Пусковое устройство ВКЛ
18.17	Включающая защѐлка
18.17.1	Опорный рычаг
18.19	Кулачѐк
18.22	Включающий вал
18.23	Опорный ролик
18.24	Храповой рычаг
18.27	Шатун (отключающая пружина)
18.27.1	Приводная штанга
18.31	Механическая блокировка включения
18.41	Амортизатор ВКЛ
18.41.1	Ролик демпфера
22	Блок переключения

**Рис 10** Функциональная схема фиксирования защелки в положениях ВКЛ и ОТКЛ: фиксирование защелкой в позиции ОТКЛ, включающие и отключающие пружины ослаблены.

18.4	EIN-Schaltfeder
18.4.1	Federteller
18.6	Kurvenscheibe
18.7	Lenker
18.7.1	Rolle
18.8	Auslöser AUS
18.9	AUS-Klinke
18.9.1	Stützklinke
18.9.2	Stützhebel
18.10	Pleuel (EIN-Schaltfeder)
18.11	AUS-Schaltfeder
18.14	Spannwelle
18.15	Dämpfer AUS
18.16	Auslöser EIN
18.17	EIN-Klinke
18.17.1	Stützhebel
18.19	Nocken
18.22	Schaltwelle
18.23	Stützrolle
18.24	Schalthebel
18.27	Pleuel (AUS-Schaltfeder)
18.27.1	Antriebsstange
18.31	Mechanische Einschaltverriegelung
18.41	Dämpfer EIN
18.41.1	Dämpferrolle
22	Schalteinheit

**Bild 10** Funktionsschema der Ein- und Ausschaltverklüpfung: Schaltstellung AUS, Ein- und AUS-Schaltfeder entspannt



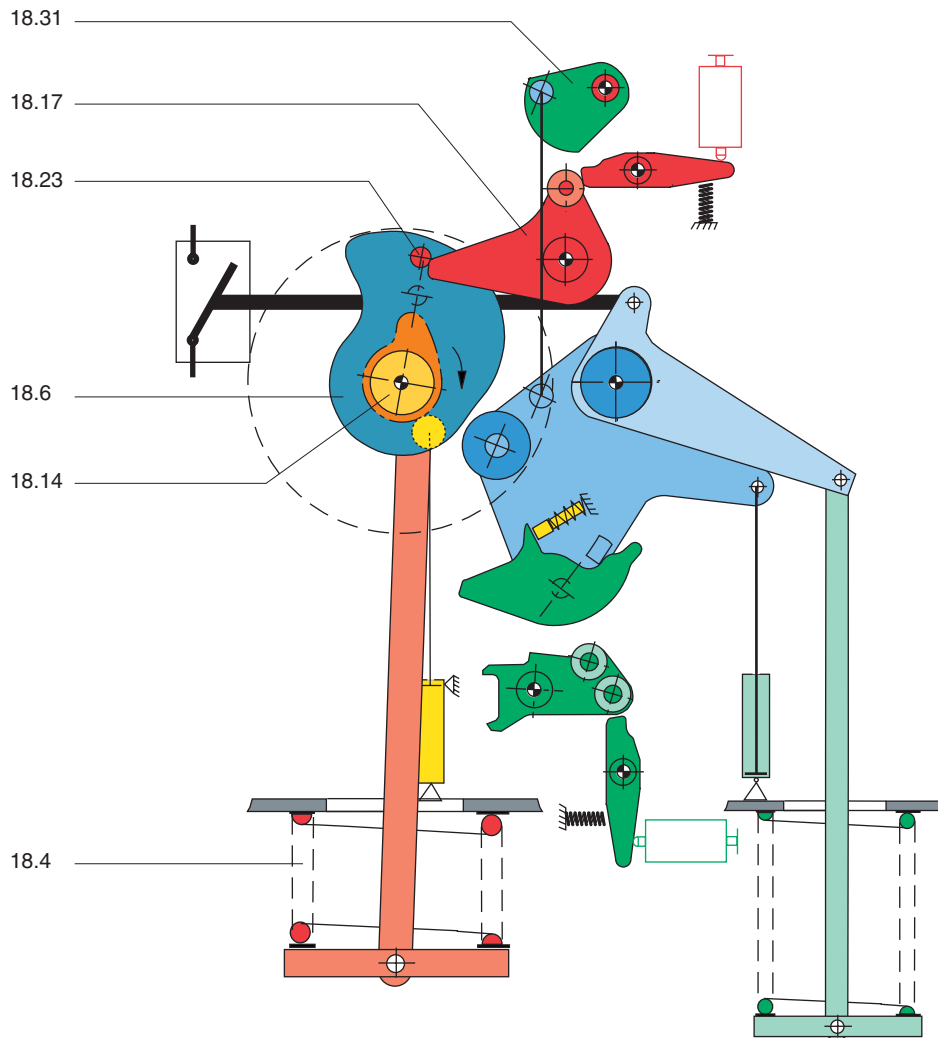
1000661a

18.1 Двигатель  
 18.2 Натяжной механизм  
 18.3 Транспортировочная защёлка  
 18.14 Натяжной вал  
 18.20 Кулачёк

18.1 Motor  
 18.2 Spanngetriebe  
 18.3 Transportklinke  
 18.14 Spannweile  
 18.20 Nocken

**Рис 11** Принцип действия транспортировочной защёлки: натяжение включающей пружины

**Bild 11** Wirkungsweise der Transportklinke: Spannen der EIN-Schaltfeder



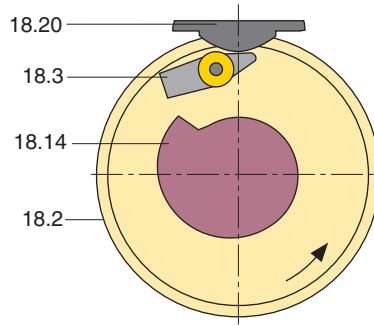
1001350a

- 18.4 Включающая пружина
- 18.6 Дисковый кулачѐк
- 18.14 Натяжной вал
- 18.17 Включающая защёлка
- 18.23 Опорный ролик
- 18.31 Механическая блокировка включения

- 18.4 EIN-Schaltfeder
- 18.6 Kurvenscheibe
- 18.14 Spannwellе
- 18.17 EIN-Klinke
- 18.23 Stützrolle
- 18.31 Mechanische Einschaltverriegelung

**Рис 12** Функциональная схема коммутационных режимов "ВКЛ." и "ОТКЛ.": коммутационное положение "ОТКЛ.", включающая пружина натянута

**Bild 12** Funktionsschema der Ein- und Ausschaltverklingung: Schaltstellung AUS, EIN-Schaltfeder gespannt



1000663a

- 18.2 Натяжной механизм
- 18.3 Транспортничная защёлка
- 18.14 Натяжной вал
- 18.20 Кулачѐк

- 18.2 Spanngetriebe
- 18.3 Transportklinke
- 18.14 Spannweile
- 18.20 Nocken

**Рис 13** Принцип действия транспортничной защёлки: расцепление натяжного механизма

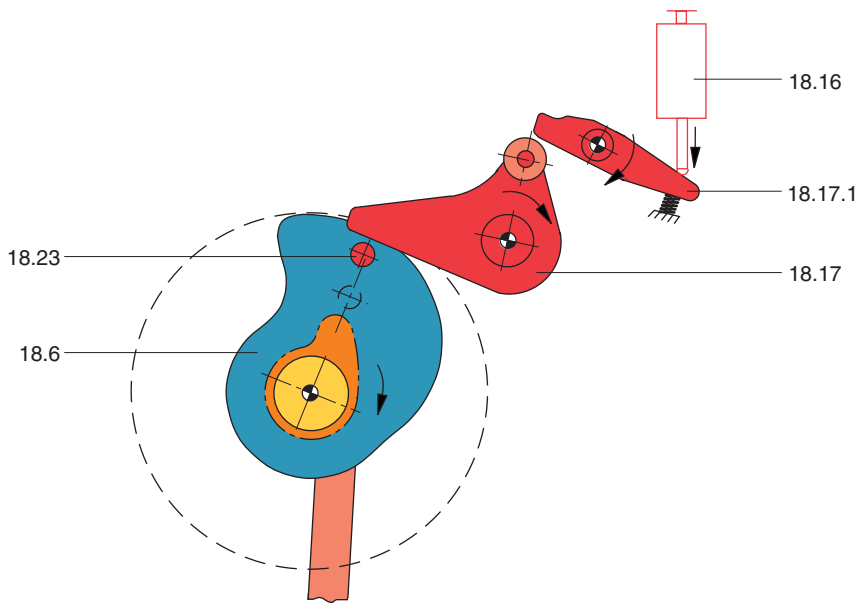
**Bild 13** Wirkungsweise der Transportklinke: Auskoppeln des Spannetriebes

**3.5.2 Включение**

Задействованием размыкателя ВКЛ 18.16 деблокируется кулачок 18.6 через рычаг ВКЛ 18.17 и опорный рычаг 18.17.1 (Рис 14).

**3.5.2 Einschaltvorgang**

Durch Betätigen des Auslösers EIN 18.16 wird die Kurvenscheibe 18.6 über die EIN-Klinke 18.17 und den Stützhebel 18.17.1 entriegelt (Bild 14).



1000813a

- 18.6 Дисковый кулачѐк
- 18.16 Пусковое устройство ВКЛ
- 18.17 Включающая защёлка
- 18.17.1 Опорный рычаг
- 18.23 Опорный ролик

- 18.6 Kurvenscheibe
- 18.16 Auslöser EIN
- 18.17 EIN-Klinke
- 18.17.1 Stützhebel
- 18.23 Stützrolle

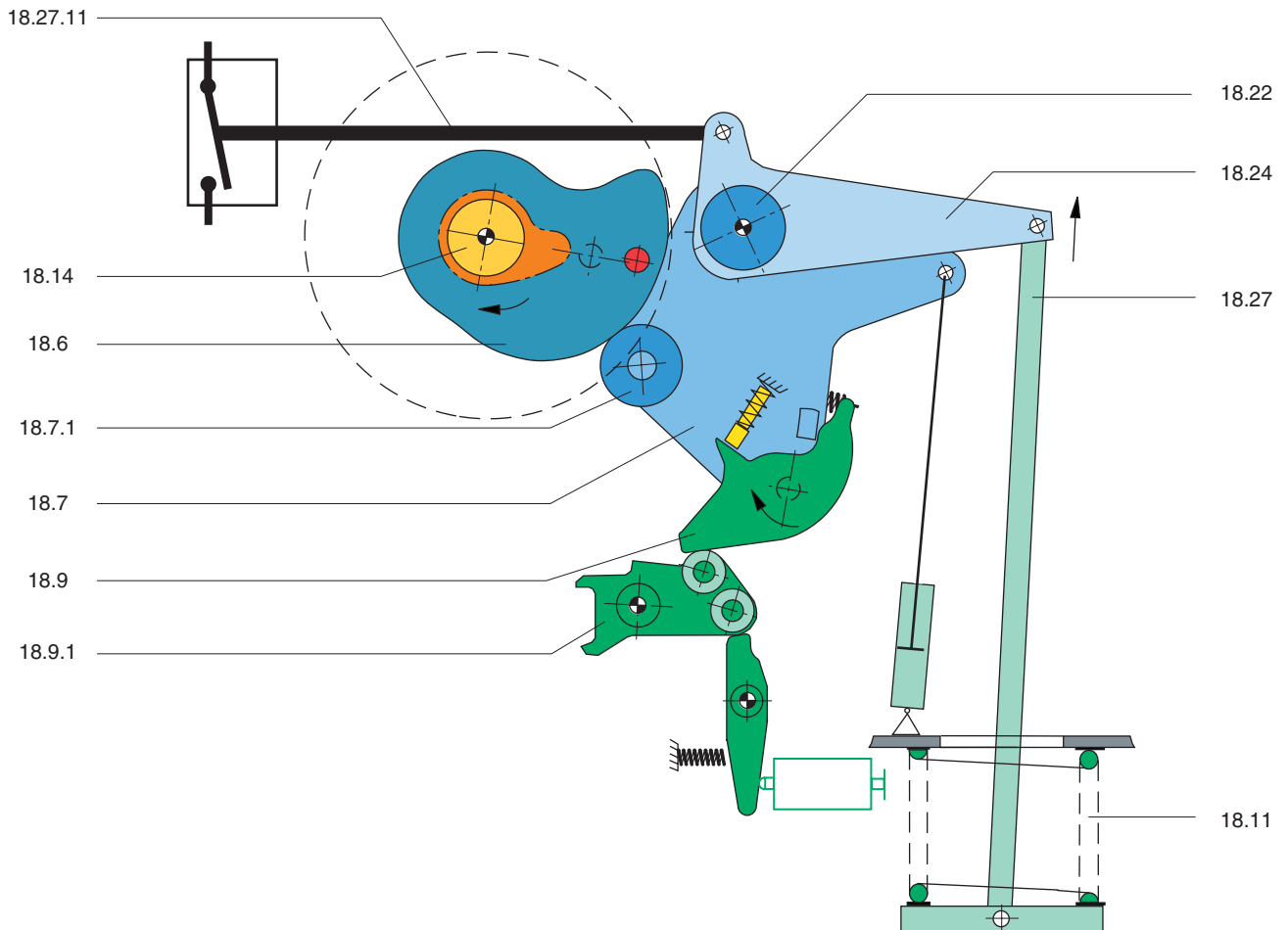
**Рис 14** Функциональная схема коммутационных режимов "ВКЛ." и "ОТКЛ.": деблокировка включающей защёлки

**Bild 14** Funktionsschema der Ein- und Ausschaltverriegelung: Entriegelung der EIN-Klinke



Воздействием включающей пружины вращается вал натяжения 18.14 (Рис 15). При этом ролик 18.7.1 приводного коромысла 18.7 движется по кулачку 18.6 и передает движение вращения на вал включения 18.22. От жестко соединенного с валом включения 18.22 храпового рычага 18.24 движение передается через приводной шток 18.27.1 на гасительную камеру 22. Контакты гасительной камеры 22 замыкаются.

Durch die Wirkung der EIN-Schaltfeder wird die Spann- welle 18.14 gedreht (Bild 15). Dabei läuft die Rolle 18.7.1 des Lenkers 18.7 auf der Kurvenscheibe 18.6 ab und überträgt die Drehbewegung auf die Schalt- welle 18.22. Von dem mit der Schaltwelle 18.22 fest verbundenen Schalthebel 18.24 wird die Bewegung über die Antriebsstange 18.27.1 auf die Schalteinheit 22 übertragen. Die Kontakte der Schalteinheit 22 werden geschlossen.



1001349a

18.6	Дисковый кулачѐк
18.7	Управляющий рычаг
18.7.1	Ролик
18.9	Отключающая защѐлка
18.9.1	Опорная защѐлка
18.11	Отключающая пружина
18.14	Натяжной вал
18.22	Включающий вал
18.24	Храповой рычаг
18.27	Шатун (отключающая пружина)
18.27.1	Приводная штанга
22	Блок переключения

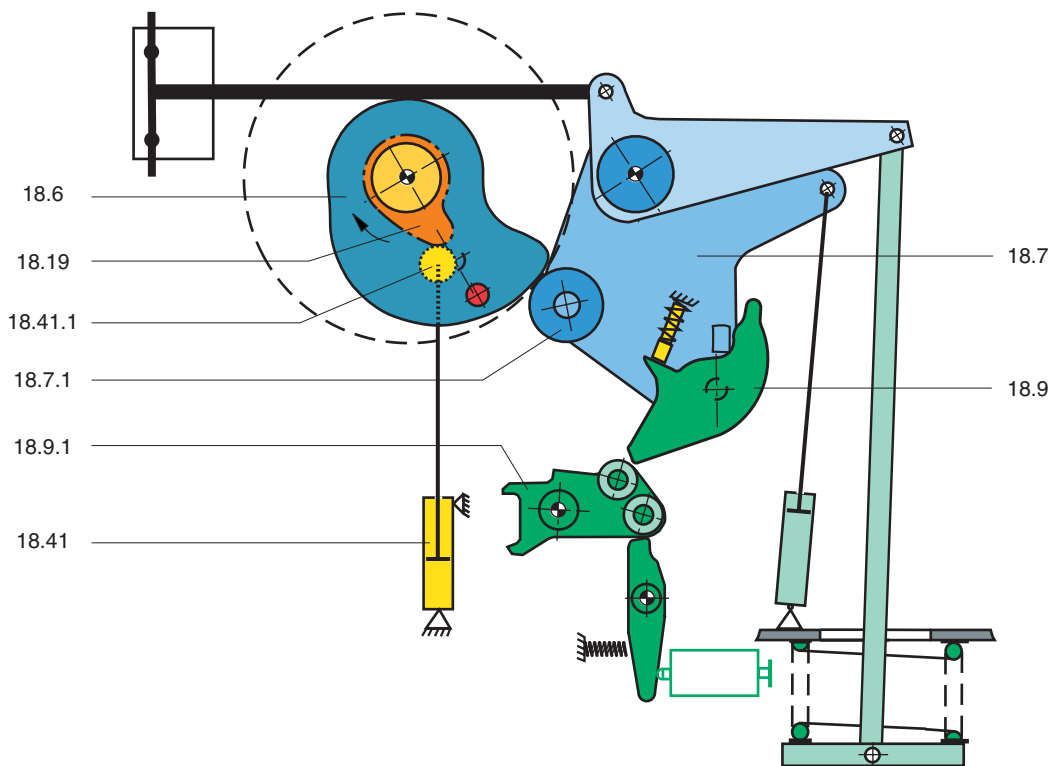
**Рис 15** Функциональная схема коммутационных режимов "ВКЛ." и "ОТКЛ.": включение

18.6	Kurvenscheibe
18.7	Lenker
18.7.1	Rolle
18.9	AUS-Klinke
18.9.1	Stützklinke
18.11	AUS-Schaltfeder
18.14	Spannwelle
18.22	Schaltwelle
18.24	Schalthebel
18.27	Pleuel (AUS-Schaltfeder)
18.27.1	Antriebsstange
22	Schalteinheit

**Bild 15** Funktionsschema der Ein- und Ausschaltver- klung: Einschalten

Одновременно через отключающий рычаг 18.24 и шатун 18.27 натягивается отключающая пружина 18.11. При этом защелка ОТКЛ 18.9 движется по ролику опорной защелки 18.9.1 (Рис 15). В конце кривой движения кулачка приводное коромысло 18.7 делает переход, так что защелка ОТКЛ 18.9 может падать за ролик опорной защелки 18.9.1 (Рис 16).

Gleichzeitig wird über den Schalthebel 18.24 und das Pleuel 18.27 die AUS-Schaltfeder 18.11 gespannt. Dabei läuft die AUS-Klinke 18.9 auf der Rolle der Stützklinke 18.9.1 ab (Bild 15). Am Ende der Kurvenbahn macht der Lenker 18.7 einen Überhub, so dass die AUS-Klinke 18.9 hinter die Rolle der Stützklinke 18.9.1 fallen kann (Bild 16).



1001348a

- 18.6 Дискový кулачѐк
- 18.7 Управляющий рычаг
- 18.7.1 Ролик
- 18.9 Отключающая защѐлка
- 18.9.1 Опорная защѐлка
- 18.19 Кулачѐк
- 18.41 Амортизатор ВКЛ
- 18.41.1 Ролик демпфера

- 18.6 Kurvenscheibe
- 18.7 Lenker
- 18.7.1 Rolle
- 18.9 AUS-Klinke
- 18.9.1 Stützklinke
- 18.19 Nocken
- 18.41 Dämpfer EIN
- 18.41.1 Dämpferrolle

**Рис 16** Функциональная схема коммутационных режимов "ВКЛ." и "ОТКЛ.": скачѐк поворотного коромысла

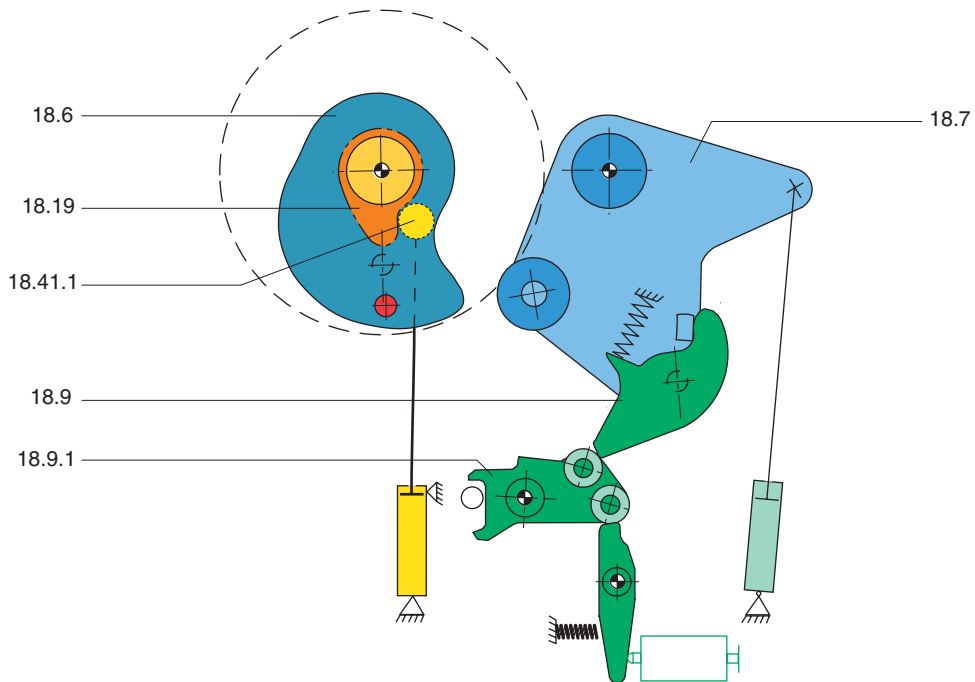
**Bild 16** Funktionsschema der Ein- und Ausschaltverklingung: Überhub des Lenkers

В конце операции включения кулачок 18.19 движется по ходовому ролику 18.41.1 и передает остаточную кинетическую энергию на амортизатор ВКЛ 18.41 (Рис 16). Затем ходовой ролик 18.41.1 прыгает за кулачок 18.19 и предупреждает этим обратное движение вала натягивания 18.14 (Рис 18).

Am Ende des Einschaltvorganges läuft der Nocken 18.19 auf der Laufrolle 18.41.1 ab und gibt die kinetische Restenergie an den Dämpfer EIN 18.41 ab (Bild 16). Anschließend springt die Laufrolle 18.41.1 hinter den Nocken 18.19 und verhindert ein Rückschwingen der Spannweite 18.14 (Bild 18).

От дискового кулачка 18.6 управляющий рычаг 18.7 слегка поворачивается назад в направлении отключения, пока отключающая защелка 18.9 не упрется в ролик опорной защелки 18.9.1 (Рис 17). Теперь силовой выключатель установлен в положение ВКЛ.

Nach Verlassen der Kurvenscheibe 18.6 dreht der Lenker 18.7 etwas in Richtung AUS zurück, bis sich die AUS-Klinke 18.9 auf der Rolle der Stützklinke 18.9.1 abstützt (Bild 17). Der Leistungsschalter ist jetzt in Schaltstellung EIN verklinkt.



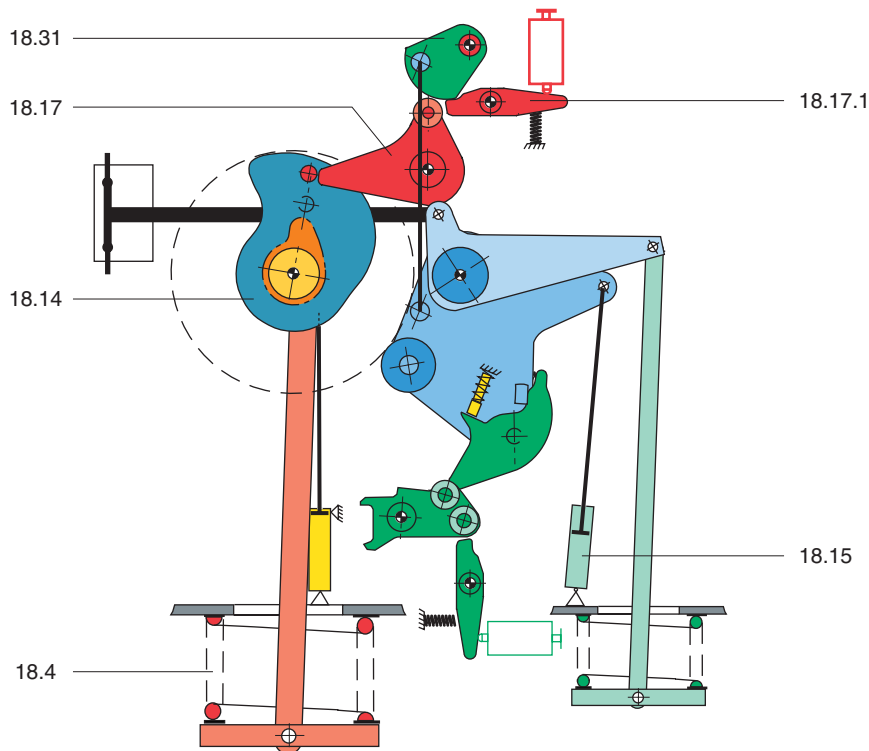
1000815a

- 18.6 Дискóвый кулачѐк
- 18.7 Управляющий рычаг
- 18.9 Отключающая защѐлка
- 18.9.1 Опорная защѐлка
- 18.19 Кулачѐк
- 18.41.1 Ролик

- 18.6 Kurvenscheibe
- 18.7 Lenker
- 18.9 AUS-Klinke
- 18.9.1 Stützklinke
- 18.19 Nocken
- 18.41.1 Laufrolle

**Рис 17** Функциональная схема фиксирования защелки в положениях ВКЛ и ОТКЛ: фиксирование защелкой в позиции ВКЛ

**Bild 17** Funktionsschema der Ein- und Ausschaltverklingung: Verklinken in EIN-Position



1001346a

- 18.4 Включающая пружина
- 18.14 Натяжной вал
- 18.15 Амортизатор ОТКЛ
- 18.17 Включающая защёлка
- 18.17.1 Опорный рычаг
- 18.31 Механическая блокировка включения

- 18.4 EIN-Schaltfeder
- 18.14 Spannwellе
- 18.15 Dämpfer AUS
- 18.17 EIN-Klinke
- 18.17.1 Stützhebel
- 18.31 Mechanische Einschaltverriegelung

**Рис 18** Функциональная схема коммутационных режимов "ВКЛ." и "ОТКЛ.": блокировка натянутой включающей пружины

**Bild 18** Funktionsschema der Ein- und Ausschaltverklіnkung: Verklіnkung der gespannten EIN-Schaltfeder

Параллельно с включением автоматически включается двигатель. Напряжение включающих пружин повторяется как это описано в разделе 3.5.1 *Натяжение включающей пружины.*

Parallel zum Einschaltvorgang wird automatisch der Motor eingeschaltet. Das Spannen der EIN-Schaltfeder wiederholt sich wie im Absatz 3.5.1 *Spannen der EIN-Schaltfeder* beschrieben.

Затем фиксируется защелкой вал натяжения с включающей пружиной в напряженном состоянии после верхней мертвой точки (Рис 18). Механическая блокировка включения 18.31 предупреждает посредством блокировки опорного рычага 18.17.1 повторное включение привода до операции отключения, (см. Рис 18).

Anschließend wird die Spannwellе mit der EIN-Schaltfeder in gespanntem Zustand nach dem oberen Totpunkt verklіnt (Bild 18). Die mechanische Einschaltverriegelung 18.31 verhindert durch Blockieren des Stützhebels 18.17.1 ein wiederholtes Einschalten des Antriebes vor dem Ausschaltvorgang (siehe Bild 18).

Включающая и отключающая пружины находятся сейчас в натянутом состоянии; силовой выключатель готов к выполнению коммутации «ВЫКЛ.-ВКЛ.-ВЫКЛ.».

EIN- und AUS-Schaltfeder sind gespannt, der Leistungsschalter ist somit bereit zu einer AUS-EIN-AUS-Schaltung.



**3.6 Конструкция и принцип действия привода разъединителя, заземлителя и дополнительного заземлителя**

Внешняя конструкция состоит из корпуса привода 31.2.12 и крышки 31.2.13.

С лицевой стороны корпуса расположен указатель положения выключателя 31.2.11 разъединителя и заземляющего выключателя 31.2.10, а также съемная пластина 31.2.6, закрывающая доступ к устройству вспомогательной коммутации.

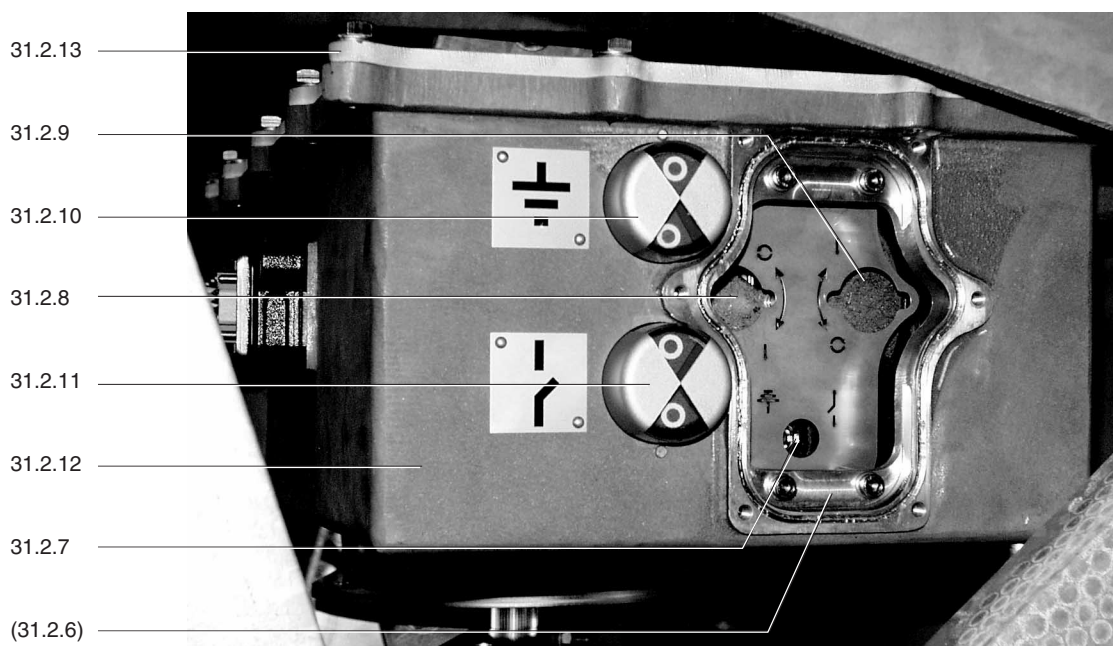
Соединительный кабель подводится через штекер.

**3.6 Aufbau und Funktion des Trenner-/Erder-, Zusatzerder-Antriebes**

Der äußere Aufbau besteht aus dem Antriebsgehäuse 31.2.12 und dem Deckel 31.2.13.

An der Frontseite des Gehäuses befindet sich der Schaltstellungsanzeiger 31.2.11 für den Trennschalter und den Erdungsschalter 31.2.10 sowie eine abnehmbare Platte 31.2.6, die den Zugang zu der Vorrichtung für behelfsmäßiges Schalten verschließt.

Die Zuführung der Anschlußkabel erfolgt über Stecker.



1002997a

- 31.2.6 Пластина (не изображена)
- 31.2.7 Отверстие для двухбородкового ключа
- 31.2.8 Вал 1
- 31.2.9 Вал 2
- 31.2.10 Указатель положения заземлителя
- 31.2.11 Указатель положения разъединителя
- 31.2.12 Корпус
- 31.2.13 Крышка

- 31.2.6 Platte (nicht dargestellt)
- 31.2.7 Öffnung für Doppelbartschlüssel
- 31.2.8 Welle 1
- 31.2.9 Welle 2
- 31.2.10 Schaltstellungsanzeige Erder
- 31.2.11 Schaltstellungsanzeige Trenner
- 31.2.12 Gehäuse
- 31.2.13 Deckel

**Рис 20 Устройство вспомогательной коммутации**

**Bild 20 Vorrichtung zum behelfsmäßigen Schalten**

Двигатель постоянного тока 31.2.1 приводит в действие редуктор 31.2.2, сочетающий планетарную и цилиндрическую передачи. Отбор мощности для трех коммутационных положений происходит с помощью кулисной направляющей:

- Заземлитель ВКЛ.
- Нейтраль
- Разъединитель ВКЛ.

Ein Gleichstrommotor 31.2.1 treibt das Getriebe 31.2.2, eine Kombination aus Planeten- und Stirnradgetriebe, an. Der Abtrieb erfolgt mittels Kulissenführung für drei Schaltstellungen:

- Erder EIN
- neutral
- Trenner EIN

Поводок передает это движение на перемещающуюся в направляющей зубчатую рейку 31.2.5, которая через шестерню приводит в действие приводной вал 31.2.15.

Ein Mitnehmer überträgt diese Bewegung auf die in einer Führung laufende Zahnstange 31.2.5, die über ein Zahnrad die Antriebswelle 31.2.15 antreibt.



Для каждой функции интегрирован вспомогательный выключатель. Вспомогательные выключатели приводятся в действие через замкнутую кинематическую цепь и могут использоваться для сигнализации о положении и/или для блокировки.

#### Устройство вспомогательной коммутации

Для каждой функции привод имеет вал для вспомогательной коммутации. Механическая блокировка защищает эти валы от неправильного управления.

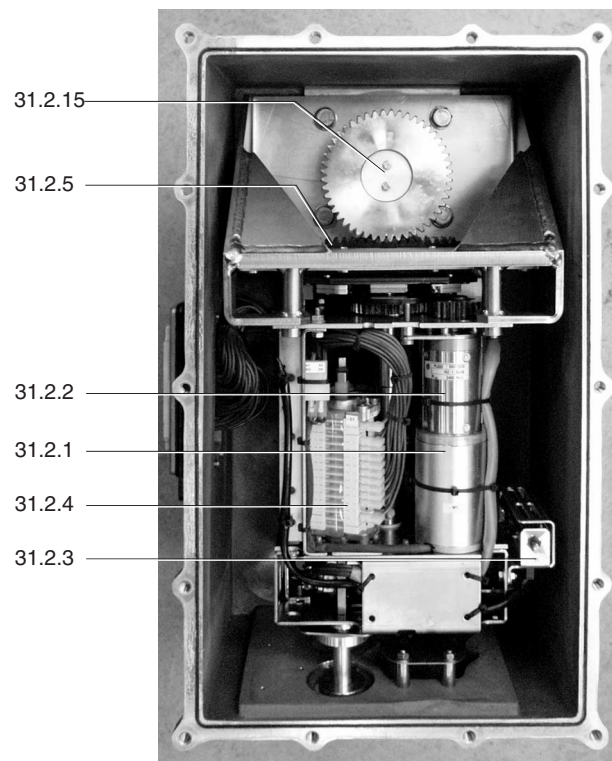
Устройство вспомогательной коммутации доступно после отвинчивания пластины 31.2.6.

Je Funktion ist ein Hilfsschalter integriert. Die Hilfsschalter werden durch eine geschlossene kinematische Kette angetrieben und können zur Stellungsmeldung und/oder zur Verriegelung benutzt werden.

#### Vorrichtung zum behelfsmäßigen Schalten

Der Antrieb besitzt für jede Funktion eine Welle für behelfsmäßiges Schalten. Eine mechanische Verriegelung sichert diese Wellen gegen Fehlbedienung.

Die Vorrichtung zum behelfsmäßigen Schalten wird nach Abschrauben der Platte 31.2.6 zugänglich.



1002996a

31.2.1	Приводной двигатель
31.2.2	Редуктор
31.2.3	Защита от образования конденсационной влаги
31.2.4	Вспомогательный выключатель
31.2.5	Зубчатая рейка
31.2.15	Приводной вал

**Рис 21** Привод

После установки в отверстие 31.2.7 двухбородковый ключ можно повернуть так, что будет открыто отверстие для вала 1 31.2.8 или для вала 2 31.2.9.

31.2.1	Antriebsmotor
31.2.2	Getriebe
31.2.3	Betauungsschutz
31.2.4	Hilfsschalter
31.2.5	Zahnstange
31.2.15	Antriebswelle

**Bild 21** Antrieb

Nach Einstecken des Doppelbartschlüssels in die Öffnung 31.2.7 kann der Doppelbartschlüssel so verdreht werden, dass entweder die Öffnung für die Welle 1 31.2.8 oder die Öffnung für die Welle 2 31.2.9 freigegeben wird.

После открытия этого отверстия привод электрически блокируется от неправильного управления.

Затем можно вставить ключ-шестигранник с соответствующим номером и осуществлять вспомогательное переключение разъединителя или заземлителя с помощью ключа с трещоткой и надетого удлинителя.



### Осторожно

Для вспомогательной коммутации при затрудненном ходе вместо ключа с трещоткой используется динамометрический ключ с максимальным моментом 60 Нм.

В целях блокировки привода можно перевести двухбородковый ключ в предварительно выбранное положение. За счет этого сохраняется электрическая блокировка привода.



### Указание

Если блоки разъединителя, заземлителя и дополнительного заземлителя исполнены только в виде блоков разъединителя или заземлителя, вспомогательная коммутация осуществляется соответственно.

Beim Freigeben dieser Öffnung wird der Antrieb elektrisch gegen Fehlbedienung verriegelt.

Nun kann der entsprechend nummerierte Schlüsselsechskant eingeführt und der Trenner oder der Erder mittels Ratschenschlüssel und aufgesetzter Verlängerung behelfsmäßig geschaltet werden.



### Vorsicht

Bei Schwergängigkeit kann unter Verwendung eines Drehmomentschlüssels an Stelle des Ratschenschlüssels mit einem maximalen Moment von 60 Nm behelfsmäßig geschaltet werden.

Zwecks Verriegelung des Antriebes kann der Doppelbartschlüssel auch in den Vorwahlstellungen abgezogen werden. Damit bleibt der Antrieb elektrisch verriegelt.



### Hinweis

Sind die Trenner-/Erder-, Zusatzerder-Bausteine nur als Trenner- oder Erderbausteine ausgeführt, ergibt sich das behelfsmäßigen Schalten sinngemäß.

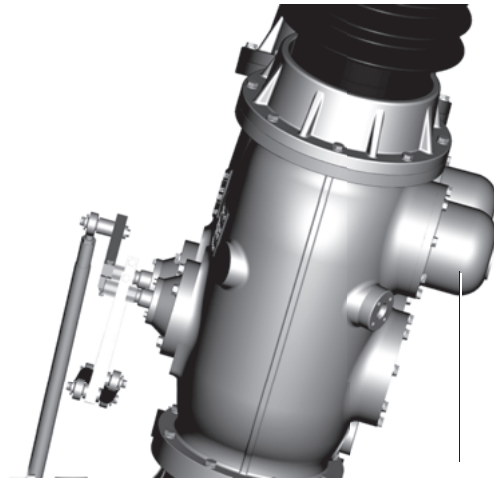


### 3.7 Фильтрующие компоненты блока разъединителя и заземлителя

В фильтрующих компонентах находится фильтрующий материал блока разъединителя и заземляющего выключателя.

### 3.7 Filteranbauten am Trenner- und Erderbaustein

Filteranbauten nehmen das im Trenn- und Erdungsschalterbaustein befindliche Filtermaterial auf.



31.1.14

1003022a

31.1.14 Фильтрующий компонент

31.1.14 Filteranbau

**Рис 22** Фильтрующие компоненты блока разъединителя и заземлителя

**Bild 22** Filteranbauten am Trenner- und Erderbaustein

**3.8 Смотровое окно**

Смотровое окно устанавливается на соединительном патрубке блоков разъединителей и заземлителей.

Оно служит для контроля

- коммутационного положения (дополнительно к механическим указателям положения выключателя)

Патрон прижимает смотровое окно к уплотнительному кольцу и обеспечивает газонепроницаемое герметичное закрытие соединительного патрубка.

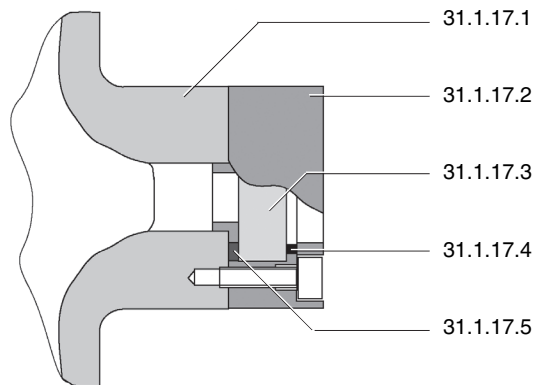
**3.8 Sichtfenster**

Sichtfenster werden an einem Anschlussstutzen der Trenner-/Erderbausteine angebaut.

Das Sichtfenster ermöglicht eine Kontrolle

- der Schaltstellung, zusätzlich zu den mechanischen Schaltstellungsanzeigern

Die Fassung drückt das Sichtfenster gegen einen Dichtring und verschließt den Anschlussstutzen gasdicht und druckfest.



1003033a

- 31.1.17.1 Патрон
- 31.1.17.2 Крышка
- 31.1.17.3 Смотровое окно
- 31.1.17.4 Вкладыш
- 31.1.17.5 Уплотнительное кольцо

- 31.1.17.1 Fassung
- 31.1.17.2 Deckel
- 31.1.17.3 Sichtfenster
- 31.1.17.4 Zwischenscheibe
- 31.1.17.5 Dichtring

**Рис 23 Соединительный патрубок со смотровым окном**

**Bild 23 Anschlussstutzen mit Sichtfenster**

### 3.9 Трансформатор тока

Индуктивные трансформаторы тока преобразуют рабочий ток силового выключателя в значения, пригодные для подключенных измерительных приборов и защитных устройств.

В компактном коммутационном модуле используются индуктивные одновитковые трансформаторы тока. Функцию первичной обмотки выполняет проведенный прямо через блок токонесящий провод. Для всех встроенных в трансформатор тока компонентов со стороны вторичной обмотки далее используется понятие «*активная часть*».

Функциональные узлы в активной части, состоящие из ферромагнитных сердечников и относящейся к ним вторичной обмотки, называются ниже в тексте *сердечники*. При этом различают

- измерительные и счетные сердечники
- защитные сердечники

Измерительные и счетные сердечники гарантируют в диапазоне номинальных токов незначительную ошибку передачи и защищают подключенные измерительные и счетные устройства от недопустимой нагрузки.

Защитные сердечники имеют в диапазоне номинальных токов ошибку передачи больше, чем измерительные и счетные сердечники. Тем не менее, сверхтоки, возникающие в случае короткого замыкания, передаются приблизительно пропорционально до номинального тока предела погрешности (коэффициент предела погрешности  $\times$  номинальный ток).

В соответствии со специфическими требованиями к трансформаторам тока изменяются

- тип, число и габариты сердечников
- устройство вторичных обмоток и число вторичных отводов

Ниже описывается структура трансформатора тока. Параметры мощности и точные характеристики соответствующей модели указаны на фирменной табличке трансформатора тока на узле привода.

### 3.9 Stromwandler

Индуктивные Stromwandler transformieren den Betriebsstrom des Leistungsschalters auf Werte, die für angeschlossene Messgeräte und Schutzeinrichtungen geeignet sind.

In einem Kompaktschaltmodul werden induktive Einleiter-Stromwandler eingesetzt. Die Funktion der Primärwicklung übernimmt der gerade durch den Baustein geführte Stromleiter. Die sekundärseitigen Einbauten im Stromwandler werden im folgenden unter dem Begriff *Aktivteil* zusammengefasst.

Die im Aktivteil enthaltenen Funktionseinheiten, die aus den Eisenkernen und der zugehörigen Sekundärwicklung bestehen, werden im folgenden als *Kerne* bezeichnet. Man unterscheidet:

- Mess- und Zählkerne
- Schutzkerne

Mess- und Zählkerne garantieren im Nennstrombereich einen geringen Übertragungsfehler und schützen die nachgeschalteten Mess- und Zählgeräte vor unzulässiger Belastung.

Schutzkerne besitzen im Nennstrombereich einen größeren Übertragungsfehler als Mess- und Zählkerne. Jedoch werden im Kurzschlussfall auftretende Überströme bis zur Nenn-Fehlergrenzstromstärke (Fehlergrenzfaktor  $\times$  primäre Nennstromstärke) annähernd proportional übertragen.

Entsprechend den unterschiedlichen Anforderungen an die Stromwandler variieren

- die Art, die Anzahl und die Abmessung der Kerne
- der Aufbau der Sekundärwicklungen und die Anzahl der sekundären Anzapfungen

Im folgenden wird der Aufbau des Stromwandlers beschrieben. Die Leistungsparameter und die genauen Daten der jeweiligen Ausführung sind auf dem Leistungsschild für die Stromwandler an der Antriebseinheit angegeben.

### 3.9.1 Конструкция

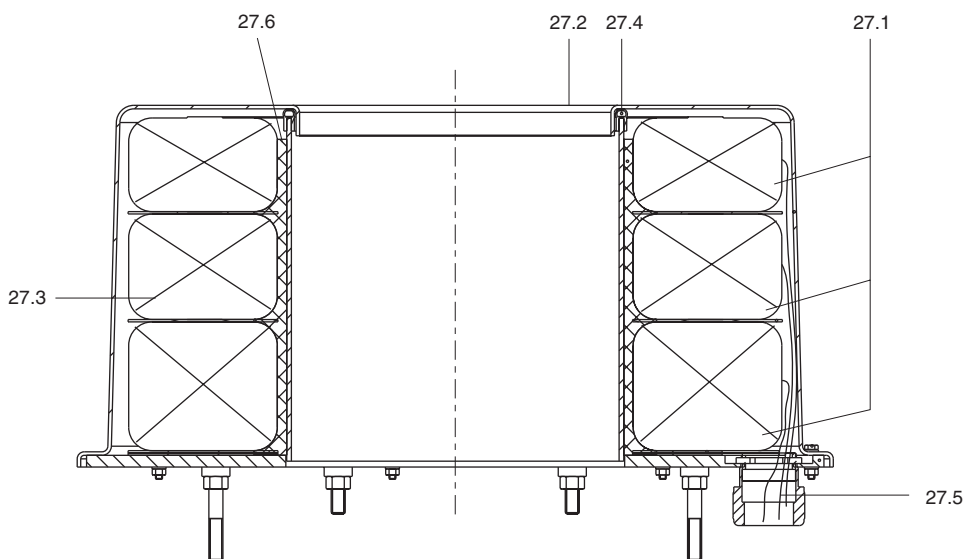
Трансформатор тока 27 (Рис 4) монтируется на полюсе компактного коммутационного модуля. В предварительно установленных гофрированных шлангах находятся соответствующие провода для подключения трансформатора тока к трансформаторному шкафу.

Кабель 24 проходит по центру через кольцеобразные сердечники трансформатора. Сердечники трансформатора приклеены к корпусу трансформатора.

### 3.9.1 Aufbau

Der Stromwandler 27 (Bild 4) wird am Pol des Kompaktschaltmoduls montiert. In den vormontierten Wellschläuchen befinden sich die entsprechenden Leitungen, um den Stromwandler im Wandlerschrank zu verkabeln.

Der Leiter 24 läuft zentral durch die ringförmigen Wandlerkerne. Die Wandlerkerne sind mit dem Wandlergehäuse verklebt.



1003019a

- 27.1 Сердечники с вторичной обмоткой (число и устройство согласно спецификации)
- 27.2 Крышка
- 27.3 Корпус
- 27.4 Уплотнение и распорка
- 27.5 Соединительные провода
- 27.6 Клей

Рис 24 Устройство трансформатора тока

- 27.1 Kerne mit Sekundärwicklung (Anzahl und Aufbau entsprechend Spezifikation)
- 27.2 Abdeckhaube
- 27.3 Gehäuse
- 27.4 Dichtung und Abstandshalter
- 27.5 Anschlussleitungen
- 27.6 Klebung

Bild 24 Aufbau des Stromwandlers



#### Осторожно

Трансформаторы тока работают почти в режиме короткого замыкания. Не допускается их работа с разомкнутой цепью тока на вторичной стороне! Отсутствие подключений к зажимной колодке может привести к повреждению трансформатора тока.

Могут возникать пики напряжения порядка нескольких 10 000 В!



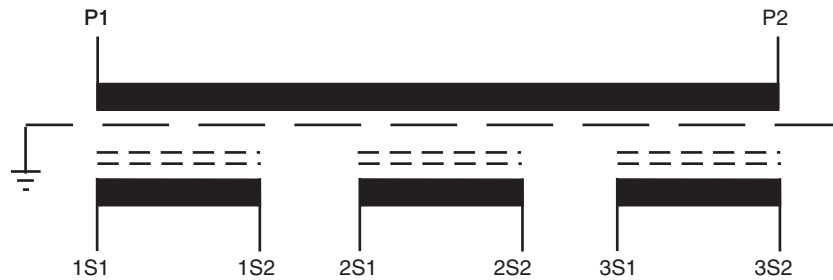
#### Vorsicht

Stromwandler arbeiten nahezu im Kurzschluss. Sie dürfen nicht mit sekundärseitig offenem Stromkreis betrieben werden! Ein Nichtbeschalten der Klemmleiste kann zur Beschädigung des Stromwandlers führen.

Es können Spannungsspitzen von mehreren 10000 V auftreten!

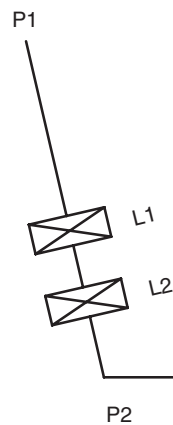
### 3.9.2 Обозначение подключений

Директивным документом МЭК IEC 60044-1 предписывается обозначать провод первичной обмотки  $P1$  и  $P2$ , провода вторичной обмотки  $1S1$  и  $1S2$  для 1-го сердечника,  $2S1$  и  $2S2$  для 2-го сердечника и т.д.



**Рис 25** Обозначение подключений по IEC 60044-1 одновиткового трансформатора тока с 3 вторичными обмотками (каждая вторичная обмотка с собственным сердечником)

Буквы  $P1$  и  $P2$  обозначают также монтажное положение относительно силового выключателя, как показывает Рис 26.



**Рис 26** Пример обозначения монтажного положения трансформатора тока относительно коммутационного модуля

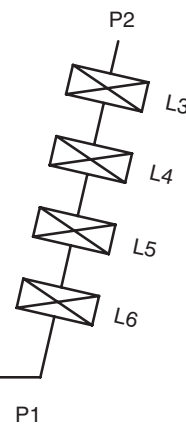
Для снятия различных по величине токов первичной цепи в одновитковых трансформаторах тока вторичные обмотки должны иметь переключаемые отводы. Рис 27 показывает трансформатор тока с отводом вторичной обмотки (обозначение подключений по IEC 60044-1).

### 3.9.2 Anschlussbezeichnungen

Nach IEC 60044-1 werden für den Primärleiter  $P1$  und  $P2$ , für die Sekundärleitungen  $1S1$  und  $1S2$  für den 1. Kern,  $2S1$  und  $2S2$  für den 2. Kern usw. vorgeschrieben.

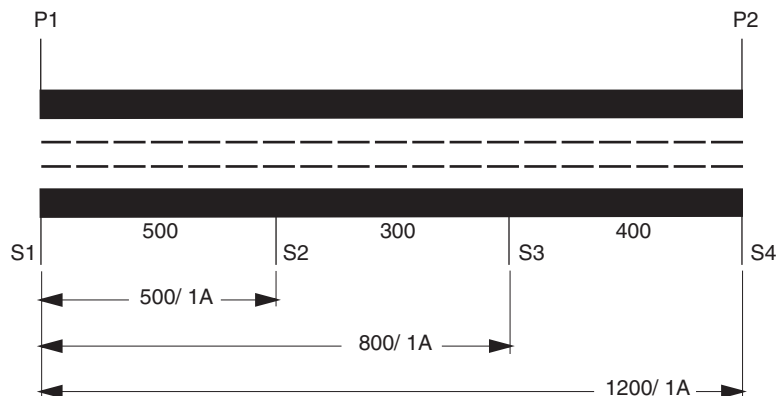
**Bild 25** Anschlussbezeichnungen nach IEC 60044-1 eines Einleiter-Stromwandlers mit 3 Sekundärwicklungen (jede Sekundärwicklung mit eigenem Kern)

Die Buchstaben  $P1$  und  $P2$  kennzeichnen auch die Einbaulage bezogen auf den Leistungsschalter, wie Bild 26 zeigt.



**Bild 26** Kennzeichnungsbeispiel der Einbaulage der Stromwandler bezogen auf das Schaltmodul

Zur Erfassung unterschiedlich großer Primärströme müssen bei Einleiter-Stromwandlern die Sekundärwicklungen mit umschaltbaren Anzapfungen versehen sein. Bild 27 zeigt einen Stromwandler mit Anzapfung der Sekundärwicklung (Anschlussbezeichnungen nach IEC 60044-1).



1001177a

**Рис 27** Пример обозначения подключений по IEC 60044-1 одновиткового трансформатора тока с отводом вторичной обмотки (приведены числа витков и коэффициенты трансформации)

**Bild 27** Beispiel für die Anschlussbezeichnungen nach IEC 60044-1 eines Einleiter-Stromwandlers mit Anzapfung der Sekundärwicklung (Windungszahlen und Übersetzungsverhältnisse eingetragen)

Числа у обмотки между отводами указывают соответствующе число витков. Трансформатор тока с переключаемыми коэффициентами трансформации можно определить по форме записи коэффициента трансформации, например,

1200-800-500/1 A,

причем запись всегда начинается с наибольшего тока первичной цепи.

Die Zahlen an der Wicklung zwischen den Anzapfungen geben die jeweiligen Windungszahlen an. Einen Stromwandler mit umschaltbaren Übersetzungsverhältnissen erkennt man an der Schreibweise des Übersetzungsverhältnisses, z.B.

1200-800-500/1 A,

wobei stets mit dem größten Primärstrom begonnen wird.

### 3.10 Управление

Блоки управления (Рис 28) включают в себя все компоненты, необходимые для эксплуатации компактного коммутационного модуля, управления им и его контроля.

Отдельные устройства объединены в функциональные узлы. Электрические подключения выполнены посредством резьбовых и штекерных соединений.

Документация к компактному коммутационному модулю содержит схему соединений системы управления.

- схема расположения
- электрическая схема
- расширенная схема компонентов оборудования с техническими характеристиками и спецификациями
- схема соединений
- схема разъемов

Рис 28 показывает внутренний вид шкафов.

### 3.10 Steuerung

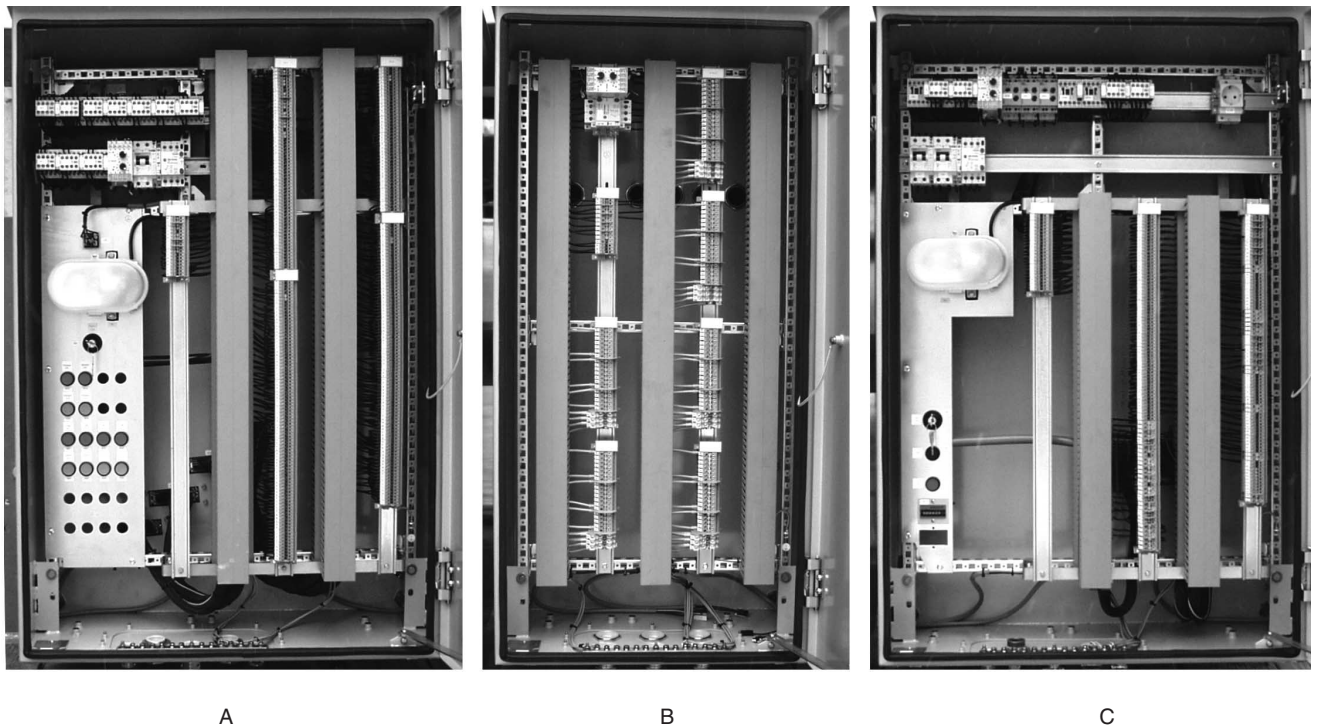
Die Steuereinheiten (Bild 28) enthalten sämtliche Komponenten, die für den Betrieb, für die Überwachung und die Steuerung des Kompaktschaltmoduls erforderlich sind.

Die einzelnen Geräte sind zu funktionellen Gruppen zusammengefasst angeordnet. Die elektrischen Anschlüsse sind über Schraub- und Steckverbindungen zusammengeschaltet.

Die Dokumentation zum Kompaktschaltmodul enthält den Schaltplan der Steuerung.

- Anordnungsplan
- Stromlaufplan
- erweiterter Betriebsmittelplan mit technischen Daten und Gerätestückliste
- Anschlussplan
- Steckerplan

Bild 28 zeigt die Innenansichten der Schränke.



A

B

C

1002995a

**Рис 28** Шкафы управления блоками разъединителей и заземлителей (А), подключение трансформатора (В) и система управления силовым выключателем (С)

**Bild 28** Schränke für die Steuerung der Trenner- und Erdbausteine (А), den Anschluß der Wandler (В) und die Steuerung des Leistungsschalters (С)





### Указание

Защита отходящих вспомогательных цепей управления осуществляется заказчиком, если это не оговорено при заказе иначе.



### Hinweis

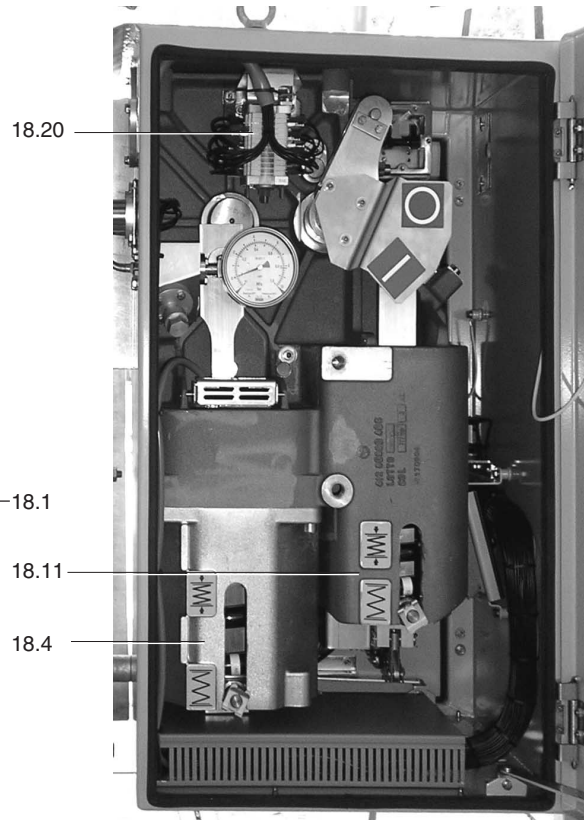
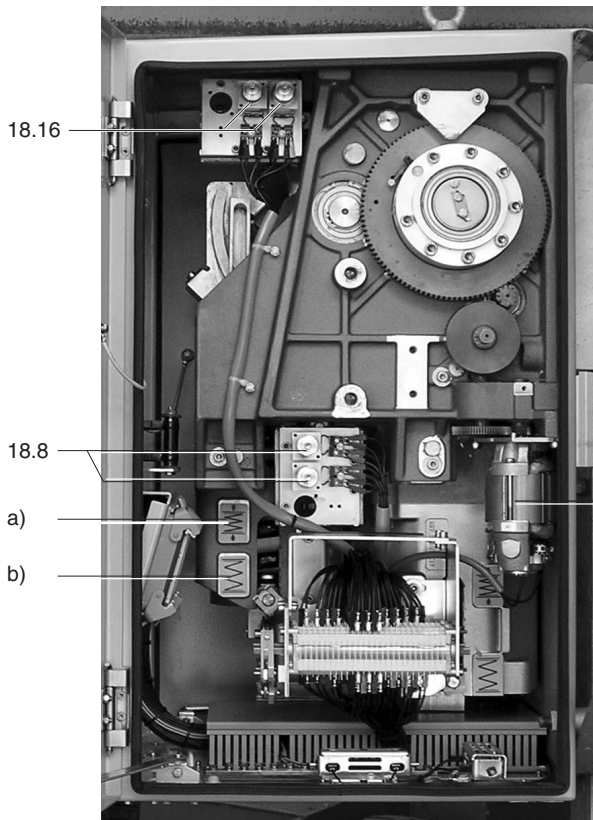
Die Absicherung der Hilfsstromkreise obliegt dem Betreiber, falls keine andere Vereinbarung mit dem Hersteller getroffen wurde.

#### 3.10.1 Устройство натяжения пружины

Приспособление для натягивания пружины состоит из двигателя и редуктора натягивания с муфтой свободного хода. На направляющих стаканах пружины находятся индикаторы состояния пружины. Соответствующее состояние пружины изображается соответствующими символами. Смотри раздел 3.4 Система пружинного привода силового выключателя.

#### 3.10.1 Federaufzug

Der Federaufzug besteht aus Motor und Spanngetriebe mit Freilauf. An den Federtöpfen befinden sich die Federzustandsanzeigen. Der jeweilige Zustand der Feder wird durch entsprechende Symbole dargestellt. Siehe Abschnitt 3.4 *Federspeicher-Antriebssystem des Leistungsschalters*.



- a) Пружина натянута
- b) Пружина ослаблена
- 18.1 Двигатель
- 18.4 Включающая пружина
- 18.8 Пусковое устройство ОТКЛ
- 18.11 Отключающая пружина
- 18.16 Пусковое устройство ВКЛ
- 18.20 Концевой выключатель двигателя

- a) Feder gespannt
- b) Feder entspannt
- 18.1 Motor
- 18.4 EIN-Schaltfeder
- 18.8 Auslöser AUS
- 18.11 AUS-Schaltfeder
- 18.16 Auslöser EIN
- 18.20 Motorendschalter

**Рис 29** Привод с пружинным аккумулятором силового выключателя

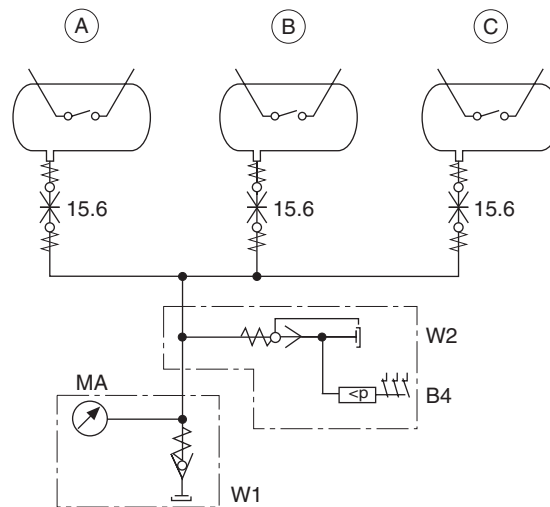
**Bild 29** Federspeicherantrieb des Leistungsschalters

1002732a



## 3.10.2 Блок контроля газа

## 3.10.2 Gasüberwachung



1003464a

B4	Датчик плотности элегаза
MA	Манометр
W1	Клапан для заполнения выключателя элегазом
W2	Контрольный клапан
15.6	Двойной обратный клапана

Рис 30 Схема контроля элегаза

Плотность элегаза контролируется датчиком плотности B4 (Рис 32). Кривая заполнения элегазом и значения срабатывания датчика плотности представлены в разделе 3.1.6 *Гасящее средство SF<sub>6</sub>*.

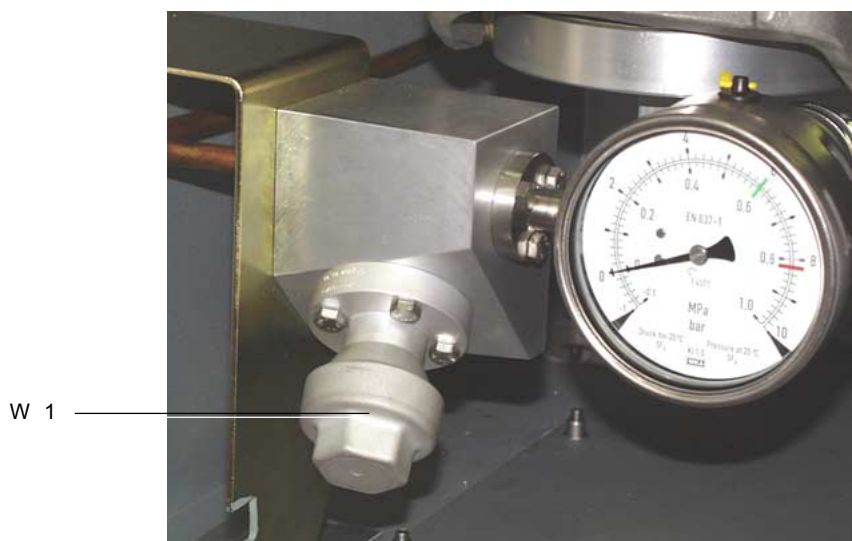
Наполнительный клапан W1 (Рис 31) для заполнения силового выключателя элегазом находится в узле привода. Контрольный клапан W2 расположен за узлом привода (Рис 32).

B4	SF <sub>6</sub> -Dichtewächter
MA	Manometer
W1	Füllanschluss
W2	Prüfanschluss
15.6	Doppelrückschlagventil

Bild 30 Schema SF<sub>6</sub>-Überwachung

Die Dichte des Löschmittels SF<sub>6</sub> im Gasraum wird durch einen Dichtewächter B4 (Bild 32) überwacht. Die SF<sub>6</sub>-Füllkurve und die Ansprechwerte des Dichtewächters sind dem Abschnitt 3.1.6 *Löschmittel SF<sub>6</sub>* zu entnehmen.

Der Füllanschluss W1 (Bild 31) zum Füllen des Leistungsschalters mit SF<sub>6</sub>-Gas befindet sich in der Antriebseinheit. Der Prüfanschluss W2 ist hinter der Antriebseinheit angeordnet (Bild 32).



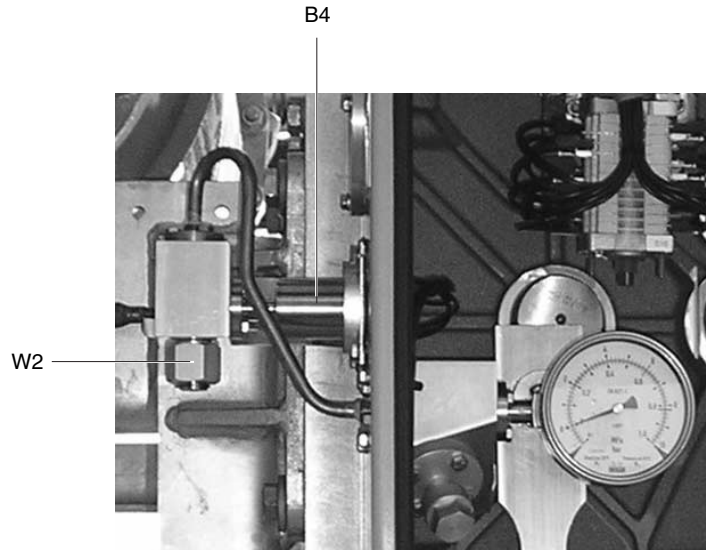
1001277b

W1	Клапан для заполнения выключателя элегазом
----	--

Рис 31 Наполнительный клапан W1

W1	Füllanschluss
----	---------------

Bild 31 Füllanschluss W1



1002733a

B4 Датчик плотности  
W2 Контрольный клапан

Рис 32 Контрольный клапан W2

B4 Dichtewächter  
W2 Prüfanschluss

Bild 32 Prüfanschluss W2

### 3.10.2.1 Принцип действия датчика плотности

Датчик плотности сравнивает плотность находящегося в контролируемом газовом пространстве элегаза с плотностью контрольного газа, находящегося в самом датчике плотности. Оба газа имеют одинаковую температуру, равную температуре окружающей среды. Сравнение плотности осуществляется посредством сравнения давления в обеих системах (газовая камера выключателя - камера контрольного газа).

Контролер плотности срабатывает на изменение давления вследствие утечки между газовым пространством силового выключателя и атмосферой. Изменения давления, вызываемые изменением температуры, остаются без внимания.

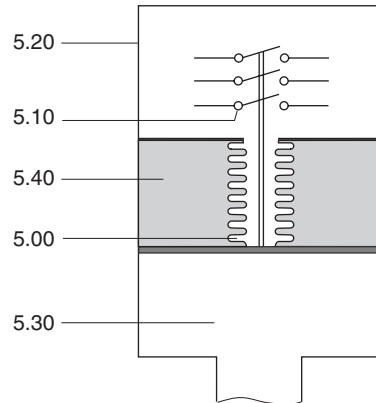
Требуемые граничные значения плотности задаются на заводе-изготовителе. Дополнительная установка параметров не возможна.

### 3.10.2.1 Funktionsweise des Dichtewächters

Der Dichtewächter vergleicht die Dichte des im zu überwachenden Gasraum befindlichen SF<sub>6</sub>-Gases mit der Dichte eines im Dichtewächter eingeschlossenen Referenzgases. Beide Gase sind der gleichen Umgebungstemperatur ausgesetzt. Dadurch wird der Dichtevergleich durch einen Druckvergleich in beiden Systemen (Gasraum - Referenzraum) ersetzt.

Der Dichtewächter spricht auf Druckänderung infolge eines Lecks zwischen Leistungsschaltergasraum und Atmosphäre an. Druckänderungen hervorgerufen durch Temperaturänderungen bleiben unberücksichtigt.

Der Dichtewächter wird im Herstellerwerk auf die geforderte Grenzdichte eingestellt. Eine nachträgliche Einstellung ist nicht erforderlich und nicht möglich.



1001589b

5.00	Сильфон
5.10	Микровыключатель
5.20	Корпус
5.30	Газовая камера силового выключателя
5.40	Камера контрольного газа

**Рис 33** Блок-схема устройства контроля плотности (изображено при давлении ниже рабочего)

5.00	Faltenbalg
5.10	Mikroschalter
5.20	Gehäuse
5.30	Leistungsschaltergasraum
5.40	Referenzgasraum

**Bild 33** Prinzipschema des Dichtewächters (Darstellung unter Betriebsdruck)

### 3.10.3 Блокировка

Объяснение отдельных функций следует в последовательности их появления в элементной схеме.

**Блокировка функции SF<sub>6</sub>** предотвращает любую коммутацию силового выключателя при очень низком давлении элегаза.

**Блокировка включения** предотвращает приведение в действие включающего и отключающего расцепителей в момент натяжения включающей пружины.

Устройством предупреждения накачки силового выключателя избегается, чтобы силовой выключатель при одновременно возникающих командах ВКЛ и ОТКЛ постоянно не включался и отключался.

### 3.10.4 Управление электродвигателем

Электродвигатель натягивает включающую пружину и управляется конечным выключателем электродвигателя.

### 3.10.5 Защита от образования конденсационной влаги

Защита от выпадения росы предотвращает конденсацию влаги на находящихся в блоке привода конструктивных элементах. Так как конденсация может происходить практически при любой температуре окружающей среды, защита от выпадения росы (электронагреватель) должна быть постоянно включена!

### 3.10.3 Sperren

Die Erläuterung der einzelnen Funktionen erfolgt in der Reihenfolge ihres Auftretens im Stromlaufplan.

Eine **Funktionssperre SF<sub>6</sub>** verhindert jegliches Schalten des Leistungsschalters bei zu niedrigem SF<sub>6</sub>-Druck.

Die **Einschaltsperre** verhindert die Ansteuerung des Auslösers EIN während des Spannvorganges der EIN-Schaltfeder.

Durch die **Pumpverhinderung** des Leistungsschalters wird vermieden, dass der Leistungsschalter bei gleichzeitig anstehendem EIN und AUS - Befehl ständig ein und ausgeschaltet wird.

### 3.10.4 Motorsteuerung

Der Motor spannt die EIN-Schaltfeder und wird über einen Motorendschalter gesteuert.

### 3.10.5 Btauungsschutz

Der Btauungsschutz verhindert die Kondenswasserbildung an den in der Antriebseinheit befindlichen Bauteilen. Da eine Btauung grundsätzlich bei jeder Umgebungstemperatur stattfinden kann, muss der Btauungsschutz (Heizwiderstände) ständig in Betrieb sein!

### **3.10.6 Сигнализации**

Сигналы предоставляют информацию о состоянии компактного коммутационного модуля.

### **3.10.6 Meldungen**

Meldungen sind Informationen über den Zustand des Kompaktschaltmoduls.

### **3.10.7 Свободные контакты вспомогательного выключателя**

В распоряжении пользователя имеются функционально-связанные контакты вспомогательного выключателя, расположенные на интерфейсе пользователя.

### **3.10.7 Freie Hilfsschalterkontakte**

Dem Betreiber stehen funktionsungebundene Hilfsschalterkontakte an der Betreiberschnittstelle zur Verfügung.

### **3.10.8 Счётчик коммутации**

Силовой выключатель оснащен счетчиком коммутаций P (Рис 28). Он учитывает произведенные переключения.

### **3.10.8 Schaltungszähler**

Der Leistungsschalter ist mit einem Schaltungszähler P ausgerüstet (Bild 28). Dieser zählt die durchgeführten Schaltungen.

## 4 Монтаж

### 4.1 Меры безопасности при монтаже



#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Опасность для монтажного персонала могут представлять

- электрического напряжения
- Полюса силового выключателя находятся под избыточным давлением (0,50 бар)
- элегаз
- падающих или опрокидывающихся частей, а также движущихся частей.

Несоблюдение предупредительных указаний может привести к гибели, тяжелым увечьям персонала, а также к значительному материальному и экологическому ущербу.

Во избежание несчастных случаев, пожаров и недопустимого воздействия на окружающую среду, а также для обеспечения функциональной надежности выключателя лицо ответственное за эксплуатацию выключателя должно гарантировать, что

- для выполнения работ по пуску в эксплуатацию назначен ответственный и в случае, если это необходимо, лицо производящее надзор за проведением монтажных работ,
- работы проводит только квалифицированный и проинструктированный персонал,
- предписания и инструкции по эксплуатации электроустановок, а также правила поведения при несчастных случаях и пожарах постоянно были вывешены на рабочих местах,
- имеется в наличии необходимый для безопасной работы инструмент, приборы и устройства, а также обеспечивающее личную безопасность обслуживающего персонала защитное оборудование,
- используются только те материалы, смазочные и вспомогательные средства, которые разрешены к применению производителем.

## 4 Montage

### 4.1 Sicherheitshinweise für die Montage



#### **WARNUNG**

Eine Gefährdung des Montagepersonals ist möglich durch

- elektrische Spannung
- unter Transportdruck (0,50 bar) stehende Leistungsschalterpole
- SF<sub>6</sub>-Gas
- fallende und/oder kippende Teile sowie durch sich bewegende Teile.

Bei Nichtbeachtung der Warnhinweise können Tod, schwere Körperverletzungen sowie erhebliche Sach- und Umweltschäden die Folge sein.

Zur Vermeidung von Unfällen, Bränden und unzulässigen Beeinträchtigungen der Umwelt sowie zur Gewährleistung der Funktionssicherheit der Schaltanlage hat der Betreiber sicherzustellen, dass

- für die Durchführung der Inbetriebsetzung ein Verantwortlicher und erforderlichenfalls eine aufsichtsführende Person eingesetzt sind,
- nur qualifiziertes und unterwiesenes Personal zum Einsatz kommt,
- die Vorschriften und Betriebsanweisungen für sicheres Bedienen und Arbeiten sowie Hinweise für das Verhalten bei Unfällen und Bränden jederzeit einzusehen sind und ggf. in der Betriebsstätte ausgehängt werden,
- die für sicheres Arbeiten notwendigen Werkzeuge, Geräte und Einrichtungen sowie die für bestimmte Tätigkeiten geforderte persönliche Schutzausrüstung zur Verfügung stehen,
- nur die vom Hersteller zugelassenen Materialien, Schmier- und Hilfsstoffe verwendet werden.

Требования по технике безопасности, описанные в настоящем руководстве по эксплуатации являются минимальными. Они не касаются законов и предписаний, а также производственных правил, принятых на конкретном предприятии. Данные рекомендации не могут заменить полные производственные правила. Поэтому лицо, ответственное за проведение монтажных работ, должно не позднее чем до начала монтажных работ конкретизировать, на какие из правил по технике безопасности необходимо обратить особое внимание. При этом необходимо принимать во внимание руководства по эксплуатации специальных инструментов, приборов и устройств, а также указания по применению смазочных и вспомогательных веществ.

В нижеследующих рекомендациях по технике безопасности дан обзор возможных опасностей и их источников, а также возможные последствия при не соблюдении правил поведения в экстремальных ситуациях, которые будут более подробно описаны в руководстве по эксплуатации.



### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**Электрическое напряжение - при приближении и прикосновении к токоведущим частям можно испытать электрический шок и получить ожоги в результате воздействия электрической дуги.**

- При подключении высокого напряжения на участке рабочего места, до начала монтажных работ необходимо провести следующие мероприятия на установке или на компоненте установки со стороны уполномоченного по коммутациям энергоснабжающего предприятия:
- Полностью отключить
- Заблокировать против повторного включения
- Проверить отсутствие напряжения
- Заземлить и замкнуть накоротко
- Закрыть или оградить соседние, находящиеся под напряжением детали

**Подтвердить проведение этих мероприятий!**

Die Sicherheitshinweise dieser Betriebsanleitung sind Mindestforderungen. Sie berühren nicht Gesetze und Vorschriften sowie betriebliche Regelungen des ausführenden Betriebes. Sie erheben auch nicht den Anspruch auf Vollständigkeit und sind in jedem Fall vom jeweils Verantwortlichen spätestens vor Beginn der Arbeiten zu konkretisieren. Dabei sind neben den betrieblichen Regelungen und den spezifischen Arbeitsbedingungen die Produktbeschreibungen und Gebrauchsanleitungen der Werkzeuge, Geräte und Einrichtungen sowie der Materialien, Schmier- und Hilfsstoffe zu berücksichtigen.

Nachfolgende Sicherheitshinweise vermitteln einen Überblick über die vorliegenden Gefahren und ihre Quellen sowie die möglichen Folgen bei Nichteinhalten der genannten Verhaltensanforderungen. Sie werden in der Betriebsanleitung näher beschrieben.



### **WARNUNG**

**Elektrische Spannung - bei Annäherung an spannungsführende Teile sind Stromschlag und Verbrennung durch Lichtbogenwirkung möglich.**

- Bei Anliegen von Hochspannung im Bereich der Arbeitsstelle müssen vor Beginn der Montagearbeiten durch einen Schaltberechtigten des Energieversorgungsunternehmens folgende Maßnahmen an der Anlage/dem Anlagenteil vorgenommen werden:
- Freischalten
- Gegen Wiedereinschalten sichern
- Spannungsfreiheit feststellen
- Erden und kurzschließen
- Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken

**Durchführung dieser Sicherheitsmaßnahmen bestätigen lassen!**

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

На полюсы коммутационного модуля действует избыточное давление (см. раздел 3.1.6 *Горящее средство SF<sub>6</sub>*). Повреждение фарфоровых изоляторов может привести к травмам.

- Не ударять фарфоровые корпуса инструментами или подъемными элементами.
- Не прислонять лестниц к выводам - пользоваться стоячими лестницами.
- Не наступайте на соединительные штанги и рычаги, не держитесь за них.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Элегаз тяжелее воздуха и может в закрытых помещениях вытеснить воздух для дыхания - опасность удушья!

При проведении работ с газом применять аппарат для технического обслуживания; элегаз откачать - не выпускать в атмосферу.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Неправильное проведение монтажа и технического обслуживания может привести к возникновению опасности и функциональных неисправностей.

**WARNUNG**

Die Pole des Schaltmoduls stehen unter Überdruck (siehe Abschnitt 3.1.6 *Löschmittel SF<sub>6</sub>*) - bei Beschädigung der Porzellankörper sind Körperverletzungen möglich.

- Keine Werkzeuge oder Hebegeschirr gegen die Porzellankörper schlagen lassen.
- Keine Leitern gegen die Durchführungen lehnen - Stehleitern verwenden.
- Koppelstangen und Hebel nicht betreten oder sich daran festhalten.

**WARNUNG**

SF<sub>6</sub> ist schwerer als Luft und kann in geschlossenen Räumen die Atemluft verdrängen - Erstickungsgefahr!

Bei Gasarbeiten Wartungsgerät benutzen. SF<sub>6</sub>-Füllung absaugen, nicht in die freie Atmosphäre ablassen.

**WARNUNG**

Eine nicht ordnungsgemäße Montage und Instandhaltung kann zu Gefährdungen und Funktionsstörungen führen.

В процессе монтажа и пуска в эксплуатацию необходимо составить протокол пуска в эксплуатацию .

Begleitend zur Montage und der Inbetriebsetzung ist das Inbetriebsetzungsprotokoll auszufüllen.

## 4.2 Поставка и складирование



### Осторожно

Необходимо избегать любого повреждения фарфоровых корпусов.

### 4.2.1 Комплект поставки

В объем поставки входят:

- Узлы силового выключателя
- Узлы компактного коммутационного модуля
- газ SF<sub>6</sub> в баллонах
- Количество в упаковке
- контрольный лист

### 4.2.2 Контроль по прибытии

После получения груза необходимо проверить его комплектность согласно накладным и контрольному листу. При повреждении груза немедленно установить размер и возможную причину ущерба. В случае транспортных повреждений необходимо привлечь транспортное предприятие к составлению "Совместного протокола о происшествии"; этот протокол необходим в качестве документа для предъявления претензий по возмещению ущерба.

## 4.2 Anlieferung und Lagerung



### Vorsicht

Jede Beschädigung der Porzellankörper ist zu vermeiden.

### 4.2.1 Lieferumfang

Im Lieferumfang sind enthalten:

- Baugruppen des Leistungsschalters
- Baugruppen des Kompaktschaltmoduls
- SF<sub>6</sub>-Gas in Flaschen
- Beipack
- Kontroll-Liste

### 4.2.2 Kontrolle nach Empfang

Die Sendung ist nach Empfang anhand der Lieferscheine und Kontroll-Liste auf Vollständigkeit zu prüfen. Bei beschädigten Sendungen unverzüglich Schadensumfang und mögliche Schadensursache ermitteln. Bei Transportschäden ist der beteiligte Verkehrsträger zur gemeinsamen *Tatbestandsaufnahme* heranzuziehen; diese ist als Unterlage für eine Schadensersatzforderung unentbehrlich.



### 4.2.3 Складирование

Если компактный коммутационный модуль не монтируется сразу после поставки, отгрузочные единицы можно хранить на улице.

Для защиты от влажной почвы и для лучшего проветривания подложить балки.



#### Указание

Во избежание образования конденсата при хранении компактного коммутационного модуля более трех месяцев обязательно используйте защиту от образования конденсационной влаги в приводных узлах, шкафах управления и вводных шкафах.

Для подключения защиты от покрытия влагой действовать следующим образом:

Провести соединительный кабель через кабельный диск в шкаф управления и подключить к соответствующим зажимам вспомогательное напряжение согласно электрической схеме.

Затем проведите соединительный кабель через пластины для ввода кабеля в шкаф привода и в трансформаторный шкаф и подключите источник вспомогательного напряжения к соответствующим клеммам согласно схеме соединений.



#### Указание

**Проверить номинальное напряжение электронагревателя!**

По истечении года хранения дополнительно смазать наружные видимые поверхности, обработанные текстилом - Tectyl, толстым слоем того же средства.

Перед складированием аксессуаров проверьте их упаковку на повреждения. Если упаковка повреждена, распакуйте эти части и храните их в сухом, проветриваемом помещении.

### 4.2.3 Lagerung

Wird das Kompaktschaltmodul nicht gleich nach der Lieferung zusammengebaut, können die Versandeinheiten auch im Freien gelagert werden.

Zum Schutz vor Bodenfeuchtigkeit und zur besseren Belüftung auf Balken hoch lagern.



#### Hinweis

Zur Verhinderung von Kondenswasserbildung ist bei Lagerung des Kompaktschaltmoduls länger als 3 Monate unbedingt der Betauungsschutz in den Antriebseinheiten und Steuer-/Anschluss-Schränken in Betrieb zu setzen.

Für den Anschluss des Betauungsschutzes wie folgt vorgehen:

Anschlusskabel durch das Kabelblech in den Steuer-schrank führen und Hilfsspannung nach Schaltplan an die betreffenden Klemmen anschließen.

Anschließend Anschlusskabel durch die Kabelbleche in Antriebs- und Wandlerschränke führen und Hilfsspannung nach Schaltplan an die betreffenden Klemmen anschließen.



#### Hinweis

**Nennspannung für die Heizwiderstände des Betauungsschutzes beachten.**

Nach einem Jahr Lagerung sind die mit Tectyl behandelten äußeren sichtbaren Flächen dick mit dem gleichen Mittel nachzustreichen.

Dichtverpackung der mitgelieferten Zubehörteile vor dem Einlagern auf Beschädigung kontrollieren. Bei beschädigter Folie sind die Teile auszupacken und in einem trockenen, belüfteten Raum zu lagern.

**4.3 Очистные, смазочные и антикоррозионные средства**

**4.3.1 Очистные средства**

Для очистки и обезжиривания металлических частей и уплотнительных колец круглого сечения используется одно из приведенных ниже средств (не входит в объем поставки).



**Осторожно**

При некавалифицированном обращении имеется опасность травм, пожара и ущерба окружающей среде.

Для защиты обслуживающего персонала и окружающей среды соблюдать инструкции по пользованию очистными средствами.

**4.3 Reinigungs-, Schmier- und Korrosionsschutzmittel**

**4.3.1 Reinigungsmittel**

Zum Reinigen und Entfetten von Metallteilen und O-Ringen eines der folgenden Reinigungsmittel verwenden (nicht im Lieferumfang enthalten).



**Vorsicht**

Bei unsachgemäßer Handhabung Gefahr von Verletzungen, Bränden und Umweltbeeinträchtigungen

Zum Schutz der Beschäftigten und der Umwelt die Gebrauchsanweisungen der Reinigungsmittel beachten.

**Наружные поверхности/небольшие загрязнения**

Очистные средства	теплая вода с добавлением жидкого бытового моющего средства мягкого действия
Проводимые работы	Протереть смоченной безволокнистой бумагой или ветошью. Не допускать брызг. Исключить попадание очистного средства в отверстия и пазы.

**Äußere Flächen/leichte Verschmutzungen**

Reinigungsmittel	Warmes Wasser unter Zusatz eines milden, flüssigen Haushaltsreinigers
Vorgehensweise	Mit angefeuchtetem fusselfreiem Papier oder Lappen abreiben. Tropffrei arbeiten. Reinigungsmittel darf nicht in Öffnungen und Spalte gelangen.

**Наружные поверхности, детали/покрытые смазкой поверхности, поверхности с антикоррозионным покрытием (Tectyl), уплотнительные кольца круглого сечения**

Очистные средства	средства холодной очистки на углеводородной основе (без углеводородной соли) с температурой воспламенения >55°C, например Shellsol D60 (Shell), Essovarsol 60 (Esso), Aral 4005 (Aral), Haku 1025/920 (Kluthe)
Проводимые работы	Протереть смоченной безволокнистой бумагой или ветошью. Не допускать брызг. Насухо протереть безволокнистой бумагой или ветошью. Мелкие детали при необходимости очистить погружением. Уплотнительные кольца круглого сечения не погружать!
Указания мер безопасности	Огнеопасно! Не курить! Соблюдать инструкции по пользованию и указания по технике безопасности!

**Äußere Flächen, Teile/gefettete Flächen, Flächen mit Korrosionsschutz (Tectyl), O-Ringe**

Reinigungsmittel	Kaltreiniger auf Kohlenwasserstoffbasis (HKW-frei) Flammpunkt >55°C, z.B. Shellsol D60 (Shell), Essovarsol 60 (Esso), Aral 4005 (Aral), HAKU 1025/920 (Kluthe)
Vorgehensweise	Mit angefeuchtetem fusselfreiem Papier oder Lappen abreiben. Tropffrei arbeiten. Mit fusselfreiem, trockenem Papier oder Lappen nachwischen. Kleinteile ggf. tauchen. O-Ringe nicht tauchen!
Sicherheitshinweise	Feuergefährlich! Rauchverbot! Produktbeschreibungen und Sicherheitsanweisungen beachten!

**Изоляционные детали в элегазовых камерах**

Очистные средства	этанол (спирт), изопропанол, Haku 3294 (Kluthe)
Проводимые работы	Протереть смоченной безволокнистой бумагой или ветошью. Не допускать брызг.
Указания мер безопасности	Огнеопасно! Не курить! Взрывоопасно! Соблюдать инструкции по пользованию и указания по технике безопасности!

**Isolierteile in SF<sub>6</sub>-Räumen**

Reinigungsmittel	Äthanol (Spiritus), Isopropanol, Haku 3294 (Kluthe)
Vorgehensweise	Mit angefeuchtetem fusselfreiem Papier oder Lappen abreiben. Tropffrei arbeiten.
Sicherheitshinweise	Leicht entzündlich! Rauchverbot! Explosionsschutz! Produktbeschreibungen und Sicherheitsanweisungen beachten!

#### 4.3.2 Смазочные и антикоррозионные средства

Для монтажа и техобслуживания компактного коммутационного модуля необходимы следующие смазочные материалы и антикоррозионные средства:

##### **пластичная смазка Klueber Centoplex 24 DL (Centoplex)**

для всех мест смазки и болтов, не обработанных горячим цинкованием, если не предписано какое - либо другое смазочное средство.

##### **Klüber Isoflex Topas L32 (Topas L32)**

Для радиальных уплотнительных колец и уплотнения вала SF<sub>6</sub> подшипников качения на поворотном механизме и на приводе.

##### **Shell Compound S 6800, Shell Vaseline 8420 (вазелин)**

для уплотнительных колец круглого сечения и соединительных поверхностей линий высокого напряжения.

##### **WD40 или Trost Multifunktionsöl (WD40/Multifunktionsöl)**

для фланцевых поверхностей внутри уплотнительных колец круглого сечения, включая паз.

##### **Tectyl 506 (Tectyl)**

для фланцевых поверхностей за пределами уплотнительных колец круглого сечения и для зажимных гильз.

##### **Molykote Longterm 2 plus (Molykote)**

для резьбы всех болтов, обработанных горячим цинкованием.



#### **Указание**

В последующих изложениях будут использованы только сокращенные наименования находящиеся в скобках.

#### 4.3.2 Schmier- und Korrosionsschutzmittel

Für Montage und Wartung des Kompaktschaltmoduls werden folgende Schmier- und Korrosionsschutzmittel benötigt:

##### **Klüber-Fett Centoplex 24 DL (Centoplex)**

für alle Schmierstellen und alle nicht feuerverzinkten Schrauben, sofern kein anderes Schmiermittel vorge-schrieben ist.

##### **Klüber Isoflex Topas L32 (Topas L32)**

für Radialdichtringe und Wälzlager der SF<sub>6</sub>-Wellendich-tung am Umlenkgetriebe und am Antrieb.

##### **Shell Compound S 6800, Shell Vaseline 8420 (Vase-line)**

für O-Ringe und Anschlussflächen für Hochspannungs-leitungen.

##### **WD40 oder Trost Multifunktionsöl (WD40/Multifunk-tionsöl)**

für Flanschflächen innerhalb der O-Ringe einschließ-lich Nut.

##### **Tectyl 506 (Tectyl)**

für Flanschflächen außerhalb der O-Ringe und für Spannhülsen.

##### **Molykote Longterm 2 plus (Molykote)**

für die Gewinde aller feuerverzinkten Schrauben.



#### **Hinweis**

In den folgenden Texten und Abbildungen werden nur die in Klammern genannten Kurz-bezeichnungen verwendet.

4.4 Общие указания по монтажу



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**Опасность несчастных случаев! Не стоять под подвешенным грузом.**

Для сборки компактного коммутационного модуля используйте только болты и гайки, входящие в комплект поставки. На случай потери болтов при монтаже поставляется несколько запасных.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**Если при монтаже выключателя будут использоваться неподходящие болты, то это может стать причиной серьезных увечий.**

Запасные винты для напорного бака заказывать только на заводе изготовителя, если прилагаемого количества будет недостаточно.

Необходимо смазать резьбу всех болтов маслом Molykote.



**Осторожно**

**При не контролируемой затяжке гаек возникает опасность срыва резьбы или повреждения болтовых соединений.**

Для монтажа применяется динамометрический ключ. Моменты затяжки см. Табл. 9.

Болты имеют класс прочности, равный как минимум 8.8 или выше

т.е: минимальный предел прочности при разрыве 800 Н/мм<sup>2</sup>

минимальный предел текучести R<sub>eH</sub> = 640 Н/мм<sup>2</sup>

Резьбовое соединение	Момент затяжки
M6	8 ± 1 Нм
M8:	20 ± 2 Нм
M10	40 ± 4 Нм
M12	70 ± 7 Нм
M14	140 ± 15 Нм
M16:	170 ± 20 Нм

Табл. 9 Требуемые крутящие моменты затяжки резьбовых соединений

4.4 Allgemeine Hinweise für die Montage



**WARNUNG**

**Unfallgefahr! Nicht unter die schwebende Last treten.**

Für den Zusammenbau des Kompaktschaltmoduls sind nur die mitgelieferten Schrauben und Muttern zu verwenden. Für den Fall, dass bei der Montage Schrauben verloren gehen, werden im Beipack einige Reserveschrauben mitgeliefert.



**WARNUNG**

**Bei Verwendung ungeeigneter Schrauben ist schwere Körperverletzung durch Versagen der Schrauben möglich.**

Ersatzschrauben für Druckbehälter ausschließlich im Herstellerwerk beziehen, falls die mitgelieferten Reserveschrauben nicht ausreichen.

Die Gewinde aller feuerverzinkten Schrauben sind mit Molykote zu fetten.



**Vorsicht**

**Bei unkontrolliertem Anzug Gefahr des Beschädigens oder Lockerns der Schraubverbindungen.**

Für die Montage Drehmomentschlüssel verwenden. Anziehdrehmomente siehe Tab. 9.

Die Schrauben haben mindestens die Qualität 8.8 oder eine höhere Festigkeitsklasse.

d.h.: Mindestzugfestigkeit 800 N/mm<sup>2</sup>

Mindeststreckgrenze R<sub>eH</sub> = 640 N/mm<sup>2</sup>

Schraubverbindung	Anziehdrehmoment
M6	8 ± 1 Nm
M8	20 ± 2 Nm
M10	40 ± 4 Nm
M12	70 ± 7 Nm
M14	140 ± 15 Nm
M16	170 ± 20 Nm

Tab. 9 Erforderliche Anziehdrehmomente für Schraubverbindungen

Все накидные гайки газовых трубок затянуть с моментом  $40 \pm 4$  Нм.

Моменты затяжки, отличающиеся от данных значений, указаны в тексте.

Если в процессе монтажных работ болтовые соединения были ослаблены, то необходимо произвести замену используемых фиксирующих элементов и открытых при разборке уплотнений.

Alle Überwurfmutter der Gasleitungen mit Anziehdrehmoment  $40 \pm 4$  Nm anziehen.

Abweichende Anziehdrehmomente sind im Text angegeben.

Werden bei der Montage Verbindungen gelöst, sind die verwendeten Sicherungselemente und freigelegten Dichtungen durch neue zu ersetzen.



### Осторожно

Требуется осторожный уход за уплотнительными поверхностями фланцев, так как даже самые незначительные повреждения могут привести к негерметичности.

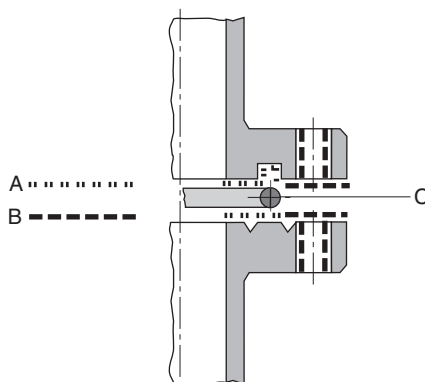


### Vorsicht

Die Dichtungsflächen der Flansche müssen vorsichtig behandelt werden, da schon geringfügige Beschädigungen zu Undichtheiten führen können.

Перед сборкой необходимо обработать фланцы рекомендованным чистящим раствором (использовать не оставляющую ворса бумагу или тряпку) и смазать как показано на Рис 34.

Vor dem Zusammenbau sind die Flansche mit fusselfreiem Papier oder Lappen und mit einem empfohlenen Reinigungsmittel zu reinigen und gemäß Bild 34 zu fetten.



0000112a

A Смазать WD 40 или Multifunktionsöl  
B Смазать средством Tectyl  
C Уплотнительные кольца круглого сечения смазать вазелином

A Mit WD 40 oder Multifunktionsöl fetten  
B Mit Tectyl fetten  
C O-Ringe mit Vaseline fetten

Рис 34 Обработка уплотнительных фланцев

Bild 34 Behandlung der Dichtungsflansche

#### 4.5 Монтаж компактного коммутационного модуля ЗАР1 DTC



##### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Провода цепи управления можно подключать к клеммной колодке системы управления только после полного монтажа компактного коммутационного модуля с проходными изоляторами.



##### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Во избежание повреждений защитите проходные изоляторы от соприкосновения со стальными тросами или цепями.

Транспортировочную защиту проходных изоляторов снимайте только после монтажа.

Опасность несчастных случаев! Не стоять под подвешенным грузом.

Монтируйте компактный коммутационный модуль в месте установки.

Сначала разбираются отгрузочные комплекты.

Отвинтите подставку 11 от транспортировочной платформы, состоящей из деревянных брусьев, закрепите за указанные в транспортной накладной опорные точки и установите на ровную поверхность.

##### 4.5.1 Проверьте герметичность полюсов

При разделении полюсов контролируйте давление предварительного наполнения элегаза SF<sub>6</sub>.

Для этого отвинтить накидную гайку 15.40.1 (Р ис 35) с уплотнительным кольцом круглого сечения 15.40.3 с фланца 15.40 поворотного механизма 15. и вручную кратковременно придавить толкатель клапана 15.40.4 во фланце, преодолевая усилие пружины клапана. При этом прослушивается шипящий звук выходящего (под давлением) газа. Затем снова навинтить накидную гайку 15.40.1 с закрывающим колпачком 15.40.2 и вручную плотно затянуть.



##### Указание

Отсутствие шипящего звука является доказательством не герметичности полюса, возникшей в результате повреждения при транспортировке.

#### 4.5 Montage des Kompaktschaltmoduls ЗАР1 DTC



##### WARNUNG

Die Steuerleitungen dürfen erst an die Klemmenleiste der Steuerung angeschlossen werden, wenn das Kompaktschaltmodul einschließlich der Durchführungen komplett montiert ist.



##### WARNUNG

Durchführungen sind zur Vermeidung von Beschädigungen vor der Berührung mit Stahlseilen oder Ketten zu schützen.

Transportschutz an den Durchführungen erst nach der Montage entfernen.

Unfallgefahr! Nicht unter die schwebende Last treten.

Die Montage des Kompaktschaltmoduls sollte am Aufstellungsort erfolgen.

Zuerst ist die Versandeinheit zu vereinzeln.

Das Untergestell 11 von der Transportplattform bestehend aus Holzbalken abschrauben, an den im Transportangabenblatt beschriebenen Fixpunkten anschlagen und auf einer ebenen Fläche abstellen.

##### 4.5.1 Pole auf Dichtheit prüfen

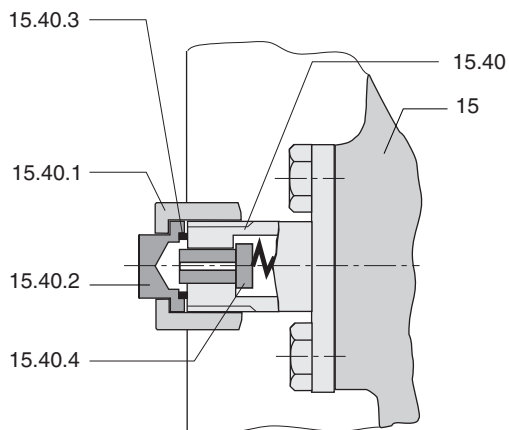
Vor dem Vereinzeln der Pole ist der SF<sub>6</sub>-Vorfülldruck zu kontrollieren.

Dazu Überwurfmutter 15.40.1 (Bild 35) mit O-Ring-Dichtung 15.40.3 vom Flansch 15.40 des Umlenkgetriebes 15. abschrauben und den Ventilstößel 15.40.4 im Flansch gegen den Widerstand der Ventiltfeder von Hand kurz eindrücken. Dabei entsteht durch das ausströmende Gas ein zischendes Geräusch. Danach die Überwurfmutter 15.40.1 mit Verschluss-Kappe 15.40.2 wieder aufschrauben und handfest anziehen.



##### Hinweis

Ist kein Zischgeräusch vernehmbar, kann ein Transportschaden vorliegen.



1000924c

15 Поворотный механизм  
 15.40 Фланец  
 15.40.1 Накладная гайка  
 15.40.2 Колпачок  
 15.40.3 Уплотнительное кольцо круглого сечения  
 15.40.4 Толкатель клапана

Рис 35 Патрубок присоединения газа

15 Umlenkgetriebe  
 15.40 Flansch  
 15.40.1 Überwurfmutter  
 15.40.2 Verschluss-Kappe  
 15.40.3 O-Ring-Dichtung  
 15.40.4 Ventilstößel

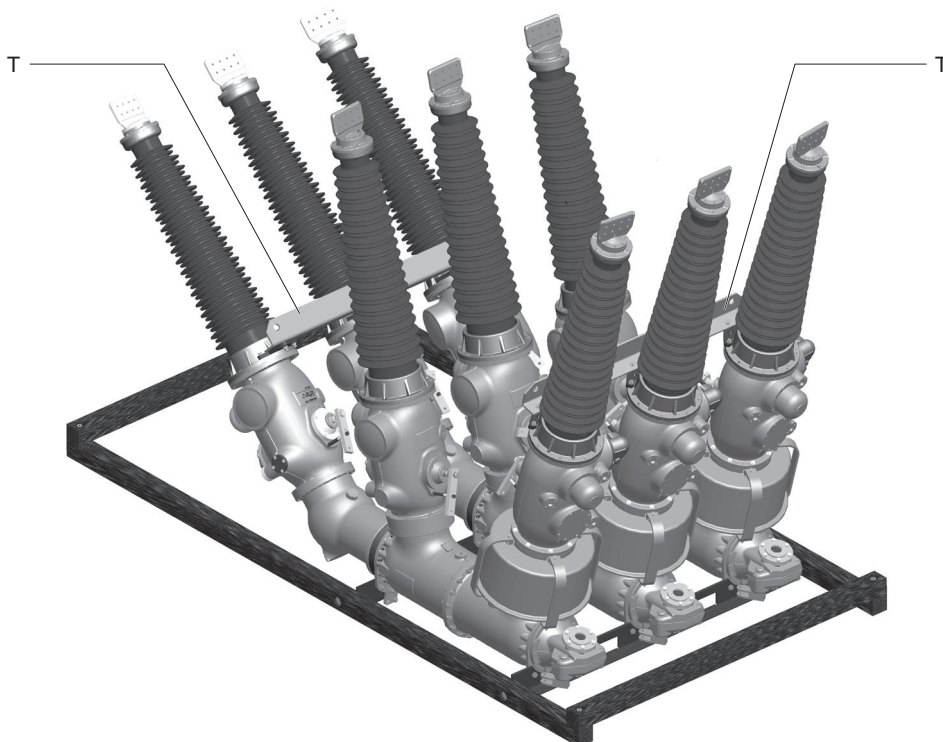
Bild 35 Gasanschluss-Stutzen mit Rückschlagventil

#### 4.5.2 Разделение полюсов

При трехполюсных отгрузочных единицах

#### 4.5.2 Vereinzelung der Pole

Bei dreipoligen Transporteinheiten



1003284a

T Транспортная распорка

Рис 36 Трехполюсная отгрузочная единица

T Transportstrebe

Bild 36 Dreipolige Transporteinheit

Три полюса смонтированы в вертикальном положении на транспортировочной раме.

Полюсы зафиксированы относительно друг друга транспортными распорками с красной маркировкой (Т). Снимите эти распорки перед перемещением краном.

Закрепите полюсы на двух красных транспортировочных пластинах обоих проходных изоляторов 26. Для захвата полюсов после отвинчивания транспортировочных болтов слегка натяните текстильные подъемные ленты; ослабьте и извлеките транспортировочные болты.

Сначала извлеките внешние полюсы отгрузочной единицы, затем (в последнюю очередь) установите внутренний полюс на подставку 11.

**При одно- и двухполюсных отгрузочных единицах**

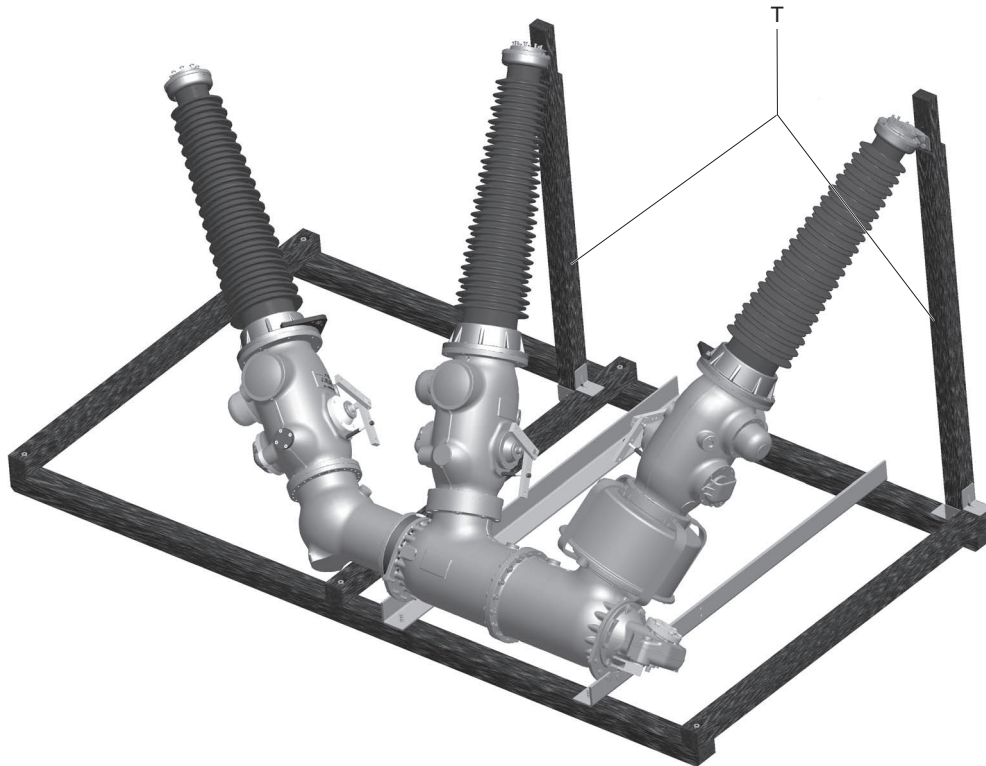
Es sind die drei Pole senkrecht stehend auf einem Transportrahmen montiert.

Die Pole sind gegenseitig mit rot markierten Transportstreben (T) gesichert. Diese Transportstreben sind vor dem Kranen zu entfernen.

Die Pole an den beiden roten Transportblechen der beiden Durchführungen 26 anschlagen, textile Hebebänder leicht spannen um die Pole nach dem Lösen der Transportschrauben abzufangen, Transportschrauben lösen und entfernen.

Zuerst die äußeren Pole der Transporteinheit entnehmen, dann zuletzt den inneren Pol in das Untergestell 11 einbauen.

**Bei ein- und zweipoligen Transporteinheiten**



1003280a

T            Транспортная распорка

**Рис 37    Однополюсная отгрузочная единица**

Сначала снимите транспортные распорки (Т).

Затем закрепите полюс в обеих транспортировочных серьгах с красной маркировкой и натяните текстильные подъемные ленты.

T            Transportstrebe

**Bild 37    Einpolige Transporteinheit**

Zuerst müssen die Transportstreben (T) entfernt werden

Nun wird der Pol an den beiden rot markierten Transportösen angeschlagen und die textilen Hebebänder werden gespannt.



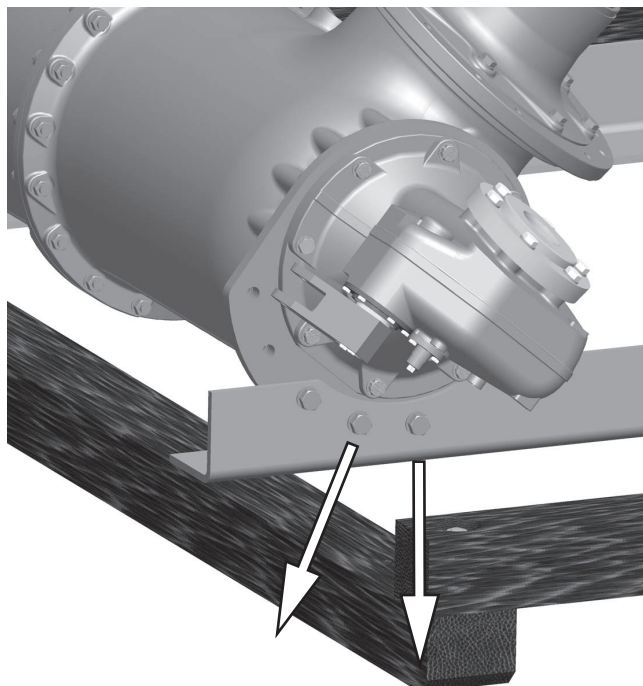


Рис 38 Выравнивание полюса

Снимите два внутренних транспортировочных болта с обеих сторон полюса. Ослабьте оставшиеся внешние транспортировочные болты с обеих его сторон.

Выровняйте полюс (1), снимите оставшиеся транспортировочные болты (2) и краном перенесите полюс на подставку 11.

#### 4.5.3 Установка полюсов на подставку



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Во избежание опрокидывания подставки начинайте установку с полюса А.



#### Указание

При монтаже не повредите соединительный кабель трансформатора в гофрированных шлангах.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Действуйте крайне осторожно! Части тела могут быть срезаны между корпусом силового выключателя и подставкой!

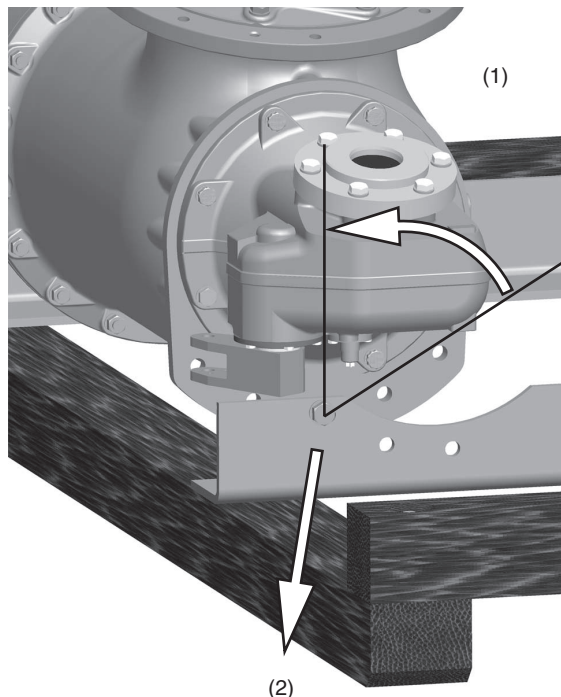


Bild 38 Pol aufrichten

Jetzt müssen die beiden inneren Transportschrauben von beiden Seiten des Pols entfernt werden. Die verbleibenden äußeren Transportschrauben sind auf beiden Seiten des Pols zu lösen.

Den Pol aufrichten (1), die verbliebenen beiden Transportschrauben entfernen (2) und den Pol zum Untergestell 11 kranen.

#### 4.5.3 Einsetzen der Pole in das Untergestell



#### WARNUNG

Beim Einsetzen der Pole unbedingt mit Pol A beginnen, um ein Kippen des Untergestells zu verhindern.



#### Hinweis

Beschädigungen der Wandleranschlusskabel in Wellschläuchen bei der Montage vermeiden.



#### WARNUNG

Mit äußerster Vorsicht vorgehen! Gliedmaßen könnten zwischen Leistungsschaltergehäuse und Untergestell abgeschert werden!

1003285a



11.18.3 11.18.1 11.18.4 11

- 11 Подставка
- 11.18.1 Юстировочная пластина
- 11.18.2 Упор
- 11.18.3 Юстировочный болт
- 11.18.4 Стопорное кольцо

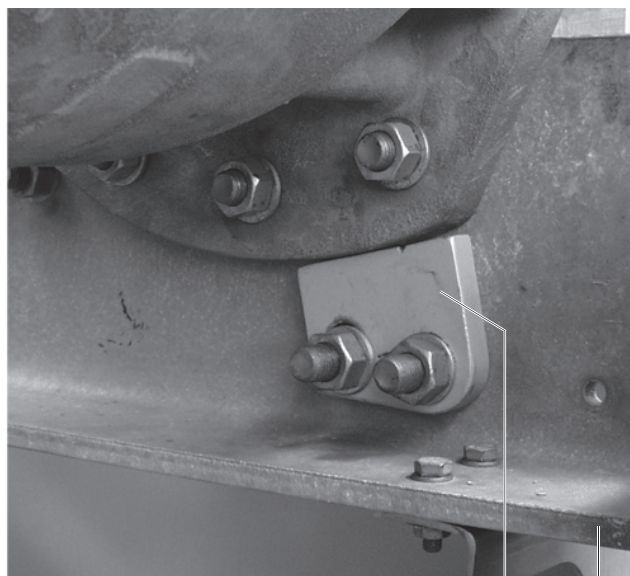
**Рис 39 Устройство юстировки полюсов**

Установите на подставку полюса в соответствии с обозначениями (LA, LB, LC) на них и на подставке стороной поворотного механизма 15 силового выключателя к приводу силового выключателя 18.



**Указание**

Для беспрепятственного монтажа особенно важно, чтобы полюсы были подвешены абсолютно горизонтально (проверка ватерпасом) с помощью подходящих строп (например, цепной тали).



11.18.2 11

1003097a

- 11 Untergestell
- 11.18.1 Justierblech
- 11.18.2 Anschlag
- 11.18.3 Justierbolzen
- 11.18.4 Sicherungsring

**Bild 39 Poljustiervorrichtung**

Die Pole entsprechend der Kennzeichnungen (LA, LB, LC) an den Polen und am Untergestell mit der Seite des Umlenkgetriebes 15 des Leistungsschalters zum Leistungsschalterantrieb 18 zeigend in das Untergestell einsetzen.



**Hinweis**

Für eine problemlose Montage ist es besonders wichtig, dass die Pole durch Verwendung geeigneter Anschlagmittel (z. B. Kettenzug) absolut waagrecht (Wasserwaage) hängen.

Опустите подвешенный полюс, зафиксируйте его сначала со стороны, обращенной к приводу, затем с противоположной приводу стороны юстировочными болтами 11.18.3 в юстировочных пластинах 11.18.1 и застопорите оба юстировочных болта стопорными кольцами 11.18.4. Опустите полюс так, чтобы он прилегал к двум внутренним упорам 11.18.2.

При этом внешние полюсы откидываются наружу. Прочно привинтите полюс к подставке 11 тремя соединительными болтами с каждой стороны. Выполните те же действия с другим внешним полюсом. Установите внутренний полюс на подставку 11, зафиксируйте его двумя юстировочными болтами в юстировочных пластинах, зафиксируйте юстировочные болты, опустите полюс и привинтите его соединительным болтом к подставке 11.

При монтаже среднего полюса соблюдайте необходимый момент затяжки соединительного болта.



### Указание

После установки полюсов на подставку снимите красные транспортировочные пластины и соответствующие пальцы с фланцев фарфоровых элементов. Затем привинтите новые, более короткие крепежные болты, входящие в комплект поставки, и затяните их с необходимым моментом.

Hängenden Pol absenken, Pol erst auf der antriebszugewandten, dann auf der antriebsabgewandten Seite mit den Justierbolzen 11.18.3 in den Justierblechen 11.18.1 fixieren und die beiden Justierbolzen beidseitig mit Sicherungsringen 11.18.4 sichern. Pol absenken bis er auf den beiden inneren Anschlägen 11.18.2 aufliegt.

Hierbei kippen die äußeren Pole nach außen. Pol mit drei Verbindungsbolzen pro Seite mit dem Untergestell 11 handfest verschrauben. Sinngemäß mit dem anderen Außenpol verfahren. Inneren Pol in das Untergestell 11 einsetzen, mit den beiden Justierbolzen in den Justierblechen fixieren, die Justierbolzen sichern, Pol absenken und im Untergestell 11 mit den Verbindungsbolzen verschrauben.

Bei der Montage des mittleren Pols das erforderliche Anziehmoment der Verbindungsbolzen anwenden.

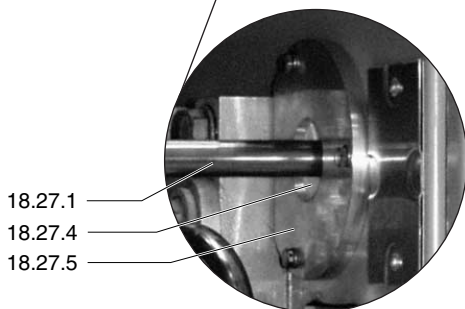
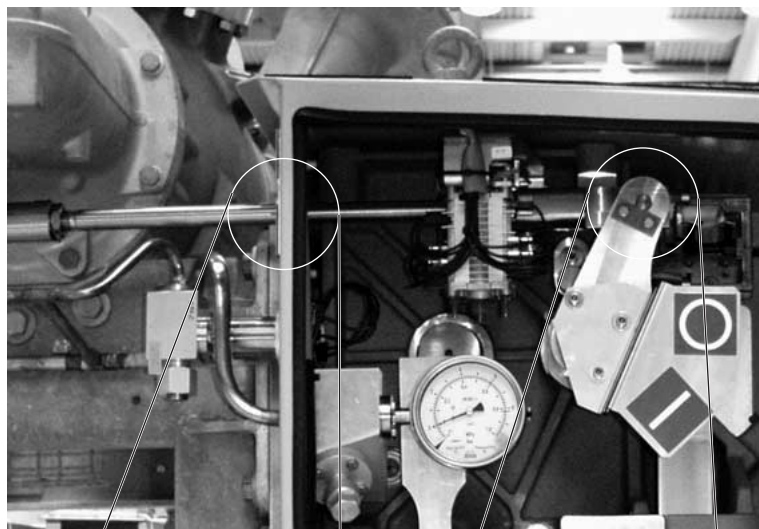


### Hinweis

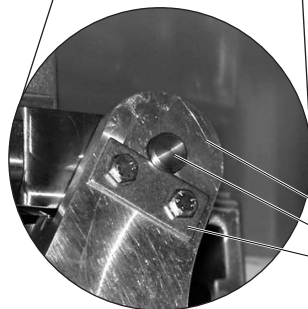
Nach dem Einsetzen der Pole in das Untergestell müssen die roten Transportbleche und die dazugehörigen Bolzen von den Flanschen der Porzellane demontiert werden. Anschließend sind neue, kürzere Befestigungsbolzen aus dem Beipack einzuschrauben und mit dem erforderlichen Anziehmoment festzuziehen.

4.5.4 Монтаж приводной штанги

4.5.4 Montage der Antriebsstange



18.27.1  
18.27.4  
18.27.5



18.24  
10.9  
10.1.1

1003091a

- 10.1.1 Стопорная шайба пальца
- 10.9 Соединительный палец
- 18.24 Храповой рычаг
- 18.27.1 Приводная штанга
- 18.27.4 Пластмассовое уплотнение
- 18.27.5 Защитный диск

**Рис 40** Монтаж приводной штанги

Перед монтажом приводной штанги 18.27.1 снимите защитный диск 18.27.5 и пластмассовое уплотнение 18.27.4 с отверстия в шкафу привода.

Для монтажа приводной штанги 18.27.1 согласно рисунку наденьте защитный диск 18.27.5 и пластмассовое уплотнение 18.27.4 на приводную штангу и проведите приводную штангу 18.27.1 через отверстие в шкаф привода.

Привинтите защитный диск 18.27.5 к корпусу шкафа привода. Соедините приводную штангу 18.27.1 с помощью соединительного пальца 10.9 с рукояткой переключения 18.24.

- 10.1.1 Bolzensicherungsblech
- 10.9 Koppelbolzen
- 18.24 Schalthebel
- 18.27.1 Antriebsstange
- 18.27.4 Kunststoffabdichtung
- 18.27.5 Abdeckscheibe

**Bild 40** Montage der Antriebsstange

Vor der Montage der Antriebsstange 18.27.1 die Abdeckscheibe 18.27.5 und Kunststoffabdichtung 18.27.4 von der Öffnung im Antriebsschrank demontieren.

Für die Montage der Antriebsstange 18.27.1 die Abdeckscheibe 18.27.5 und Kunststoffabdichtung 18.27.4 gemäß Darstellung auf die Antriebsstange fädeln und die Antriebsstange 18.27.1 durch die Öffnung in den Antriebsschrank führen.

Abdeckscheibe 18.27.5 mit dem Antriebsschrankgehäuse verschrauben. Antriebsstange 18.27.1 unter Verwendung des Koppelbolzens 10.9 mit dem Schalthebel 18.24 koppeln.

**Указание**

После монтажа пластмассовое уплотнение 18.27.4 внутри защитного диска 18.27.5 должно перемещаться приводной штангой вверх и вниз.

Зафиксируйте соединительный палец 10.9 двумя болтами и предохранительной шайбой 10.1.1. Соедините приводную штангу 18.27.1 с дугогасительной камерой LC. Снимите болт с шестигранной головкой 10.1 со стопорной пластиной пальца 10.1.1, извлеките соединительный палец 10.9 из поворотного механизма 15, вставьте приводную штангу 18.27.1 в направляющий рычаг 15.9.03, зафиксируйте соединение и застопорите соединительный палец 10.9 стопорной пластиной 10.1.1.

**4.5.5 Подключить газотрубопроводы****Указание**

При монтаже трубных соединений убедиться в чистоте и безукоризненном состоянии уплотнительных колец круглого сечения.

Газовый трубопровод должен быть подключен к каждому полюсу.

Для подключения газового трубопровода 51.1 к соединительным газовым патрубкам 15.40 полюсов снимите заглушки газового трубопровода и отсоедините накидные гайки 15.40.1 с крышкой 15.40.2 от соединительных газовых патрубков 15.40 (Рис 35).

Выровняйте патрубки газовой трубы 51.1 с двойными обратными клапанами 15.6 относительно фланцев 15.40 полюсов, привинтите накидные гайки 15.6.1 и создайте соединение согласно Р ис 41.

**Указание**

На случай ремонтных работ и транспортировки сохраняйте заглушки газовых трубопроводов и накидные гайки с колпачками соединительных газовых патрубков на полюсах.

**Hinweis**

Nach der Montage muss die Kunststoffabdichtung 18.27.4 innerhalb der Abdeckscheibe 18.27.5 mit der Antriebsstange auf und ab bewegt werden können.

Den Koppelbolzen 10.9 mit zwei Schrauben und Sicherungsblech 10.1.1 sichern. Antriebsstange 18.27.1 mit der Unterbrechereinheit LC koppeln. Sechskantschraube 10.1 mit Bolzensicherungsblech 10.1.1 entfernen, den Koppelbolzen 10.9 am Umlenkgetriebe 15 demontieren, herausziehen, die Antriebsstange 18.27.1 in den Umlenkhebel 15.9.03 einlegen, Verbindung abstecken und Koppelbolzen 10.9 mit Bolzensicherungsblech 10.1.1 sichern.

**4.5.5 Gas-Rohrleitungen anschließen****Hinweis**

Bei der Montage der Rohrverbindungen auf Sauberkeit der Dichtflächen und einwandfreien Zustand der O-Ring-Dichtungen achten.

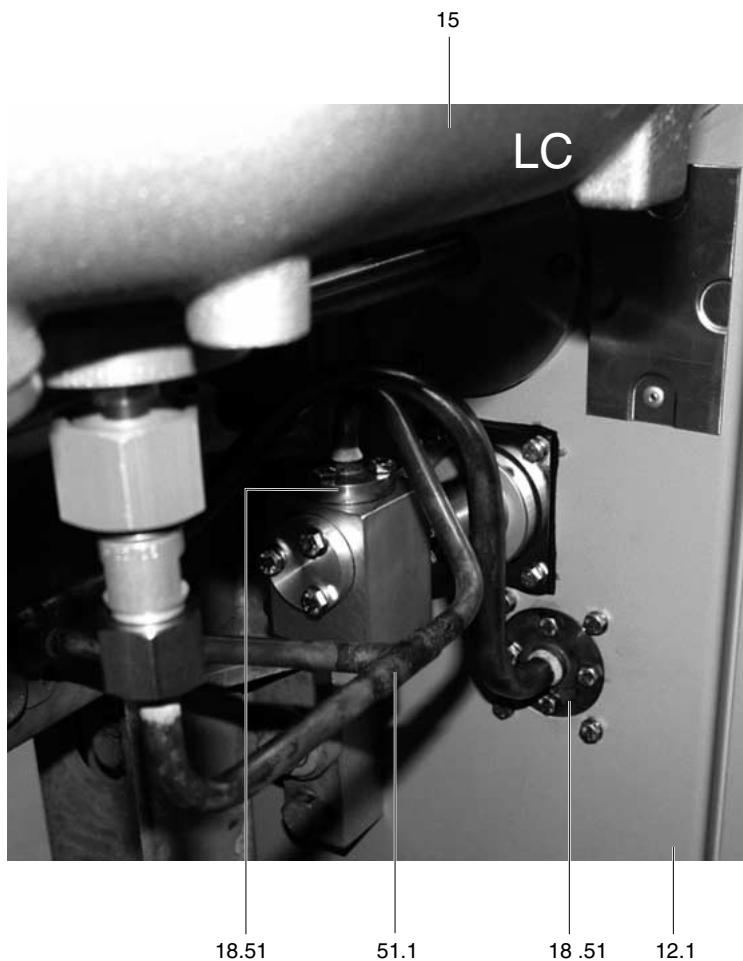
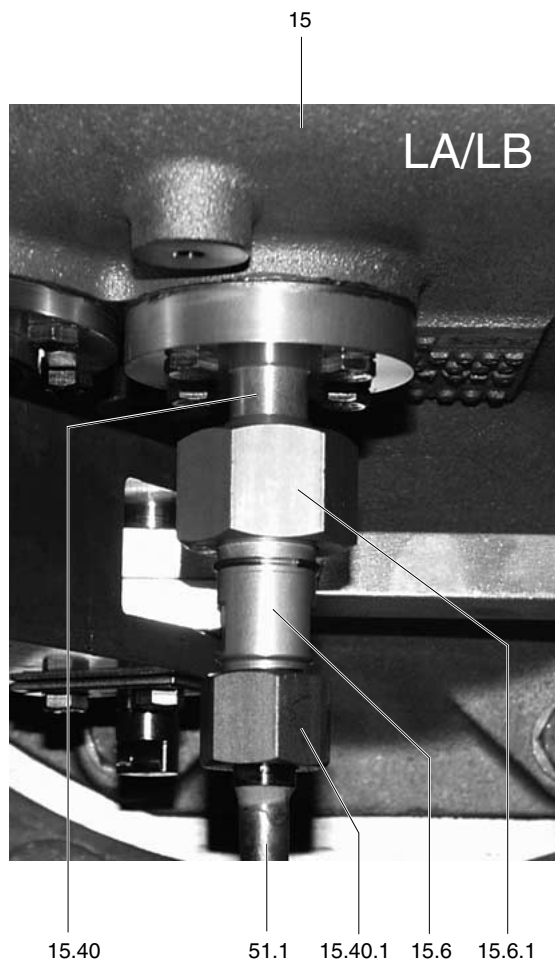
Die Gas-Rohrleitung muss an jeden Pol angeschlossen werden.

Zum Anschließen der Gas-Rohrleitung 51.1 an die Gasanschluss-Stutzen 15.40 der Pole die Verschluss-Schrauben der Gas-Rohrleitung sowie die Überwurfmutter 15.40.1 mit Deckel 15.40.2 von den Gasanschluss-Stutzen 15.40 entfernen (Bild 35).

Nun die Anschlüsse des Gasrohres 51.1 mit den Doppelrückschlagventilen 15.6 zu den Flanschen 15.40 der Pole ausrichten und mit den Überwurfmutter 15.6.1 verschrauben und die Verbindungen entsprechend Bild 41 herstellen.

**Hinweis**

Die Verschluss-Schrauben der Gas-Rohrleitungen und die Überwurfmutter mit den Verschluss-Kappen der Gasanschluss-Stutzen an den Polen für evtl. Reparatur- bzw. Transportfälle aufbewahren.



1003086a

- 12.1 Шкаф управления в атмосферостойком исполнении, с вентиляцией и обогревом, тип защиты IP 55.
- 15 Поворотный механизм
- 15.6 Двойной обратный клапана
- 15.6.1 Накидная гайка
- 15.40 Патрубок присоединения газа
- 15.40.1 Накидная гайка
- 18.51 Фланец газопроводной трубки
- 51.1 Газовый трубопровод

**Рис 41** Монтаж трубопровода газосмеси

- 12.1 Klimafester, belüfteter und beheizter Steuerschrank, Schutzart IP 55.
- 15 Umlenkgetriebe
- 15.6 Doppelrückschlagventil
- 15.6.1 Überwurfmutter
- 15.40 Gasanschluss-Stutzen
- 15.40.1 Überwurfmutter
- 18.51 Gasleitungsflansch
- 51.1 Gas-Rohrleitung

**Bild 41** Gas-Rohrleitung montieren

#### 4.5.6 Соединение дугогасительных камер

В состоянии поставки направляющие рычаги 15.9.03 для фиксации дугогасительных камер соединены с соединительными пальцами 10.9 на поворотных механизмах 15.

После установки на подставку 11 соедините полюсы друг с другом и с приводом с пружинным аккумулятором.

Для этого установите соединительные штанги 15.9.21 и 15.9.22.

Действуйте согласно Рис 42.

#### 4.5.6 Koppeln der Unterbrechereinheiten

Im Auslieferungszustand sind die Umlenkhebel 15.9.03 zur Sicherung der Unterbrechereinheiten mit den Koppelbolzen 10.9 an den Umlenkgetrieben 15 abgesteckt.

Die Pole werden nach dem Einbau in das Untergestell 11 untereinander und mit dem Federspeicherantrieb gekoppelt.

Dazu werden die Koppelstangen 15.9.21 und 15.9.22 eingebaut.

Hierzu ist entsprechend Bild 42 vorzugehen.





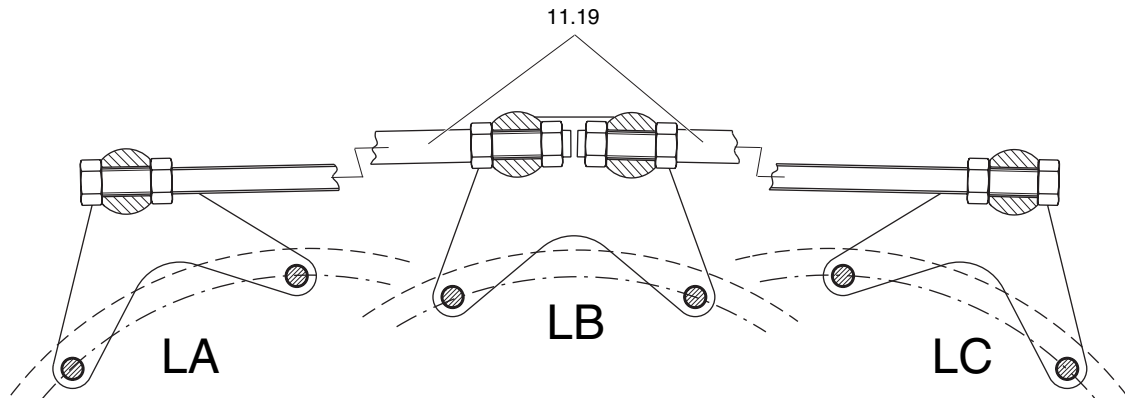
Соедините полюсы, начиная с полюса А, согласно рисунку Рис 42 (1.) в конечном положении выключения с соединительными штангами, но не фиксируйте.

Сначала монтируется соединительная штанга 15.9.21 между полюсами А и В. Снимите соединительные пальцы 10.9 обоих полюсов и держите их наготове. Вставьте соединительную штангу 15.9.21 в поворотный механизм 15 полюсов А и В, установите распорную втулку 10.3 вместе с соединительным пальцем 10.9 в направляющем рычаге 15.9.03 полюса А, зафиксируйте соединительный палец стопорной пластиной 10.1.1 и болтами 10.1.

Снимите соединительный палец 10.9 полюса С; вставьте шайбу 10.11, соединительную штангу 15.9.22 в направляющий рычаг 15.9.03 полюса С и полюса В. При этом в поворотном механизме полюса В соединительная штанга 15.9.22 прилегает к соединительной штанге 15.9.21 и в поворотном механизме полюса С соединительная штанга 15.9.22 – к приводной штанге 18.27.1. Установите и зафиксируйте оба соединительных пальца 10.9 в соответствии с процедурой, описанной для полюса А.

**4.5.7 Монтаж стяжного болта между полюсами**

Для подготовки монтажа стяжного болта 11.19 навинтите на него внутренние гайки, входящие в комплект поставки.



11.19 Стяжной болт  
Рис 43 Фиксация полюсов стяжными болтами

Вставьте оба стяжных болта 11.19 сначала во внешние анкерные пластины на корпусе силового выключателя полюсов А и С, затем в анкерную пластину полюса В.  
Затяните гайки стяжных болтов 11.19 внутреннего полюса В с необходимым моментом, не оказывая воздействия стяжными болтами на внешние полюсы.

Die Pole von Pol A beginnend laut Darstellung Bild 42 (1.) in AUS-Endlage mit den Koppelstangen koppeln und nicht abstecken.

Als erstes wird nun die Koppelstange 15.9.21 zwischen den Polen A und B montiert. Koppelbolzen 10.9 beider Pole demontieren und bereithalten. Koppelstange 15.9.21 in die Umlenkgetriebe 15 der Pole A und B einlegen, die Abstandshülse 10.3 zusammen mit dem Koppelbolzen 10.9 im Umlenkhebel 15.9.03 des Poles A montieren, den Koppelbolzen mit dem Bolzensicherungsblech 10.1.1 und den Schrauben 10.1 sichern.

Nun den Koppelbolzen 10.9 des Poles C entfernen, Scheibe 10.11, Koppelstange 15.9.22 in den Umlenkhebel 15.9.03 des Poles C und des Poles B einlegen. Im Umlenkgetriebe des Poles B liegt dabei die Koppelstange 15.9.22 auf der Koppelstange 15.9.21. und im Umlenkgetriebe des Poles C liegt die Koppelstange 15.9.22 auf der Antriebsstange 18.27.1 auf. Die beiden Koppelbolzen 10.9 wie bei Pol A beschrieben montieren und sichern.

**4.5.7 Montage der Zuganker zwischen den Polen**

Zur Vorbereitung der Montage der Zuganker 11.19 innere Muttern aus dem Beipack auf die Zuganker aufschrauben.

11.19 Zuganker  
Bild 43 Fixierung der Pole mit Zugankern

Nun die beiden Zuganker 11.19 erst in die äußeren Zugankerbleche an den Leistungsschaltergehäusen der Pole A und C, dann in die Zugankerbleche des Poles B einführen.  
Muttern der Zuganker 11.19 des Innenpols B ohne Kraftausübung der Zuganker auf die äußeren Pole mit dem erforderlichen Anziehmoment festziehen.



Прочно затяните внешние гайки стяжных болтов 11.19 внешних полюсов А и С.

Затяните гайки стяжных болтов 11.19 внешних полюсов с необходимым моментом. При этом не перекручивайте внешние гайки.

#### 4.5.8 Соединение дополнительных заземлителей



##### Указание

Соотнесите соединительные штанги согласно их обозначениям с узлами разъединителей, заземлителей и дополнительных заземлителей. Для сравнения см. Рис 44.

Äußere Muttern der Zuganker 11.19 der Außenpole A und C handfest anziehen.

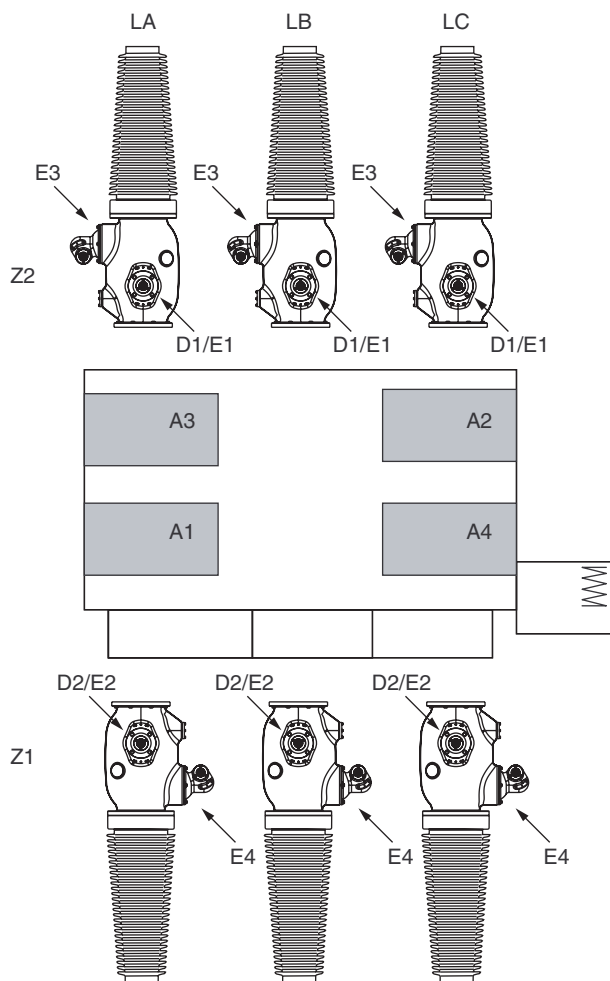
Nun die Muttern der Zuganker 11.19 der äußeren Pole mit dem erforderlichen Anziehmoment festziehen. Wobei die äußeren Muttern nicht verdreht werden dürfen.

#### 4.5.8 Koppeln der Zusatzerder



##### Hinweis

Koppelstangen gemäß ihrer Kennzeichnung den Trenner/Erder-, sowie Zusatzerder-Baugruppen zuordnen. Vergleiche hierzu Bild 44.



1003117a

- A1 Привод разъединителя и заземлителя D1/E1
- A2 Привод разъединителя и заземлителя D2/E2
- A3 Привод дополнительного заземлителя E3
- A4 Привод дополнительного заземлителя E4
- D1/E1 Разъединитель и заземлитель 1
- D2/E2 Разъединитель и заземлитель 2
- E3 Дополнительный заземлитель 3
- E4 Дополнительный заземлитель 4
- LA Полюс А
- LB Полюс В
- LC Полюс С
- Z1 Обращенная к приводу сторона (силовой выключатель)
- Z2 Противоположная приводу сторона (силовой выключатель)

- A1 Antrieb für Trenner/Erder D1/E1
- A2 Antrieb für Trenner/Erder D2/E2
- A3 Antrieb für Zusatzerder E3
- A4 Antrieb für Zusatzerder E4
- D1/E1 Trenner/Erder 1
- D2/E2 Trenner/Erder 2
- E3 Zusatzerder 3
- E4 Zusatzerder 4
- LA Pol A
- LB Pol B
- LC Pol C
- Z1 Antriebszugewandte Seite (Leistungsschalter)
- Z2 Antriebsabgewandte Seite (Leistungsschalter)

Рис 44 Обозначение мест установки соединительных штанг

Bild 44 Bezeichnung der Einbauorte der Koppelstangen



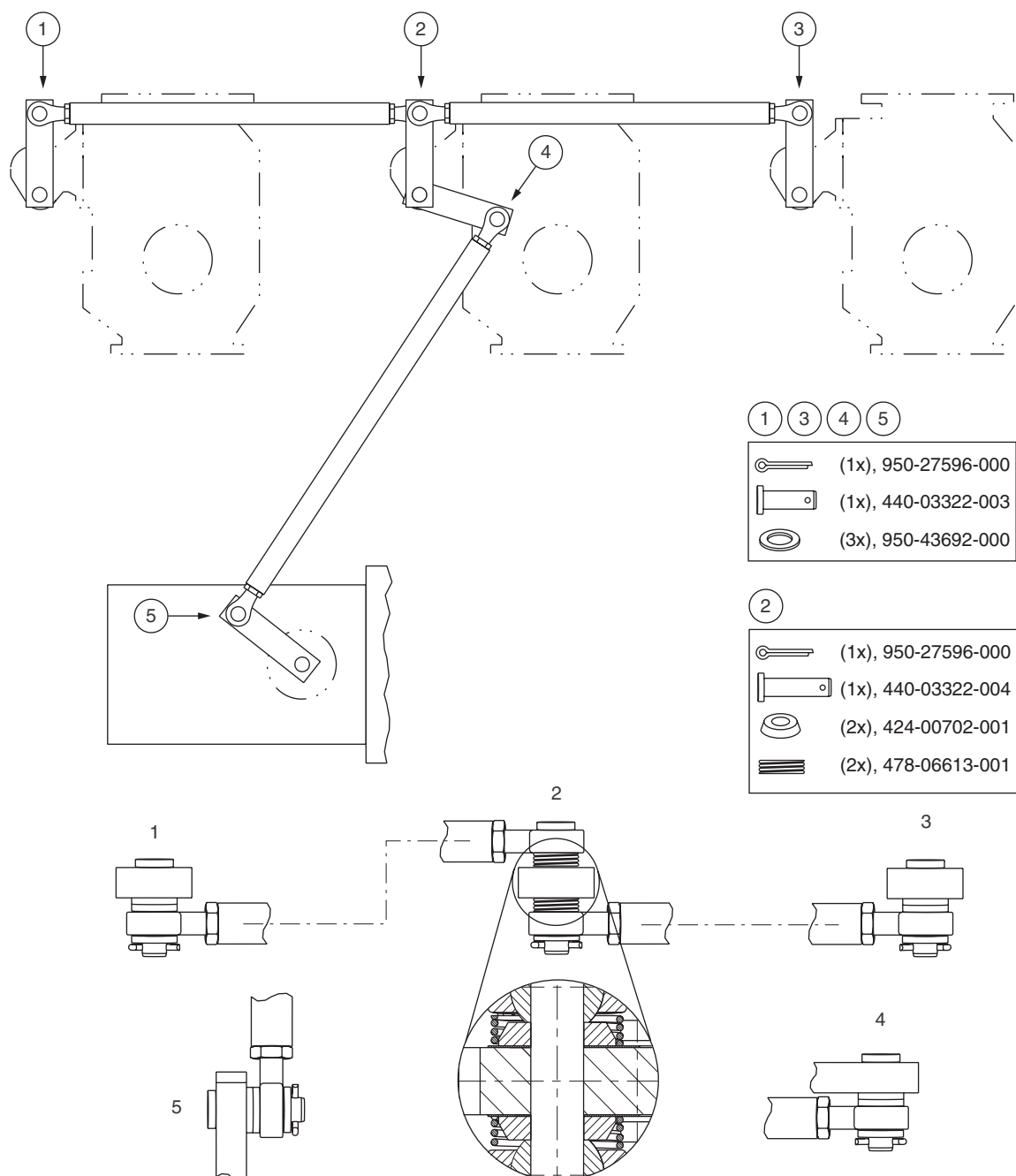
### Осторожно

Красные стопорные пальцы на направляющих рычагах являются транспортировочными деталями для фиксации коммутационных аппаратов и приводов. Снимите их после монтажа соединительных штанг.



### Vorsicht

Die roten Absteckbolzen an den Umlenkehebeln sind Transportteile zur Sicherung der Schaltgeräte und Antriebe. Sie müssen nach der Montage der Koppelstangen entfernt werden.



1003102a

**Рис 45** Соединение дополнительных заземлителей и привода

Сначала установите соединительные штанги между блоками дополнительных заземлителей, затем соедините их с приводом.

Отдельные соединения монтируются согласно рисунку Рис 45. Указанные соединительные элементы, шайбы и предохранители можно извлечь из упаковки и соотнести с изображенными соединениями по положению и количеству в соответствии с их обозначениями.

**Bild 45** Koppeln der Zusatzerder und des Antriebes

Zuerst werden die Koppelstangen zwischen den Zusatzerderbausteinen angebaut, danach erfolgt die Kopplung mit dem Antrieb.

Die einzelnen Koppelstellen sind gemäß Darstellung Bild 45 zu montieren. Die angeführten Verbindungselemente, Scheiben und Sicherungen können den Beipacks entnommen und den dargestellten Koppelstellen in Position und Anzahl an Hand ihrer Bezeichnungen zugeordnet werden.



### Указание

Если дополнительные заземлители внешних полюсов не соединяются с внутренним полюсом, слегка измените наклон внешних полюсов стяжными болтами 11.19 так, чтобы соединительные штанги можно было надвинуть на соединительные пальцы внешних полюсов. Для этого ослабьте или затяните внешние гайки стяжных болтов 11.19 (Р ис 43) на внешних полюсах.

После монтажа соединительных штанг зафиксируйте все соединения шплинтами.

Затяните гайки стяжных болтов 11.19 внешних полюсов с необходимым моментом. При этом не перекручивайте внешние гайки.

#### 4.5.9 Соединение блоков разъединителей и заземлителей



### Указание

Соотнесите соединительные штанги согласно их обозначениям с узлами разъединителей и заземлителей. Для сравнения см. Рис 44.



### Осторожно

Красные стопорные пальцы на направляющих рычагах являются транспортировочными деталями для фиксации коммутационных аппаратов и приводов. Снимите их после монтажа соединительных штанг.



### Hinweis

Können die Zusatzerder der äußeren Pole nicht mit dem inneren Pol gekoppelt werden ist die Neigung der äußeren Pole mit Hilfe der Zuganker 11.19 geringfügig zu variieren bis sich die Koppelstangen auf die Koppelbolzen der äußeren Pole aufschieben lassen. Dazu die äußeren Muttern der Zuganker 11.19, Bild 43 an den äußeren Polen lösen oder festziehen.

Nach der Montage der Koppelstangen alle Koppelstellen mit Splinten sichern.

Nun die Muttern der Zuganker 11.19 der äußeren Pole mit dem erforderlichen Anziehmoment festziehen. Wobei die äußeren Muttern nicht verdreht werden dürfen.

#### 4.5.9 Koppeln der Trenner-/Erderbausteine



### Hinweis

Koppelstangen gemäß ihrer Kennzeichnung den Trenner/Erder-Baugruppen zuordnen. Vergeiche hierzu Bild 44.



### Vorsicht

Die roten Absteckbolzen an den Umlenkhebeln sind Transportteile zur Sicherung der Schaltgeräte und Antriebe. Sie müssen nach der Montage der Koppelstangen entfernt werden.

4.5.9.1 Соединения на выходе Z1

4.5.9.1 Koppelstellen an Abgang Z1

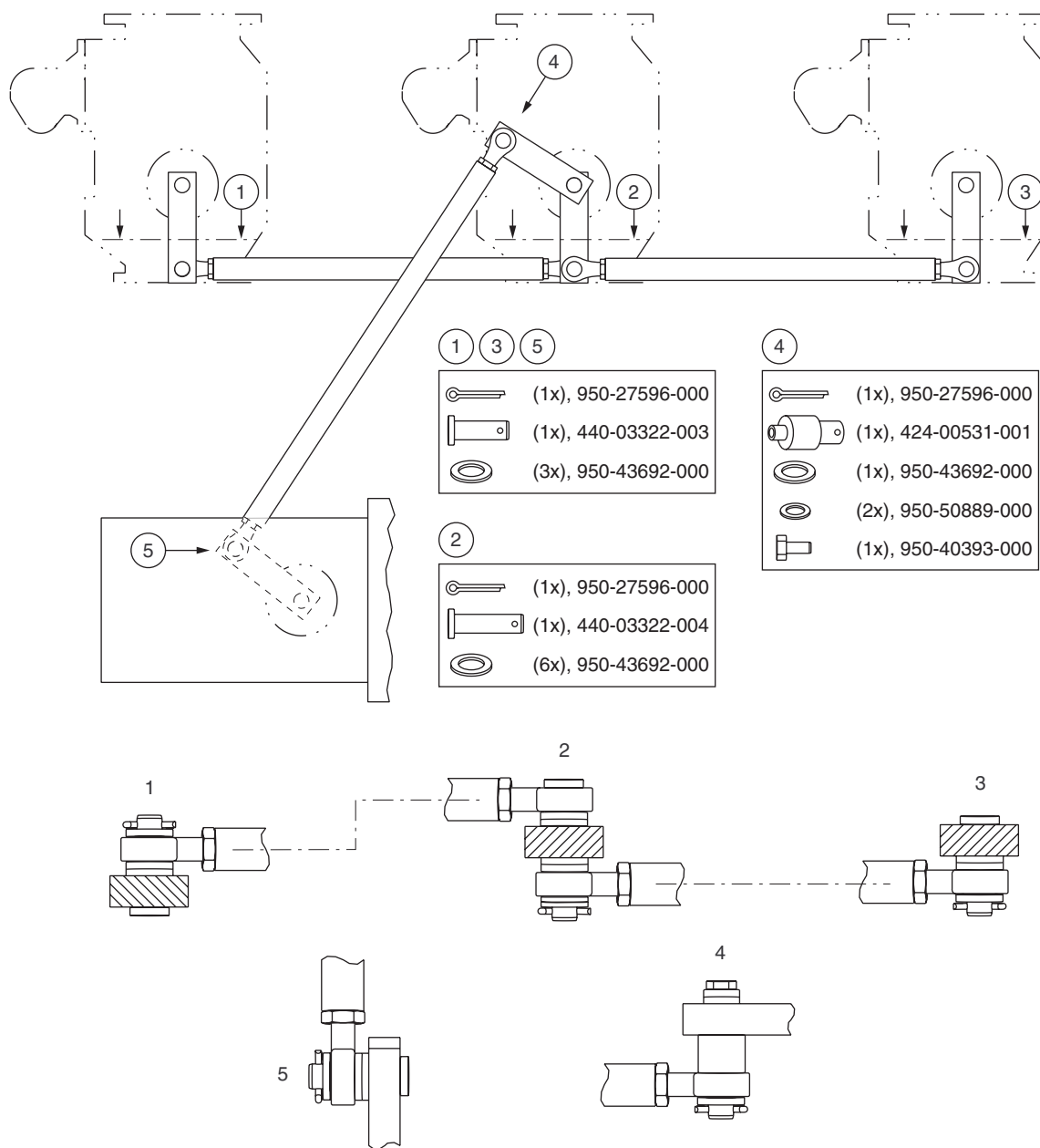


Рис 46 Соединение разъединителей, заземлителей и привода

Bild 46 Koppeln der Trenner/Erder und des Antriebes

1003103b

4.5.9.2 Соединения на выходе Z2

4.5.9.2 Koppelstellen an Abgang Z2

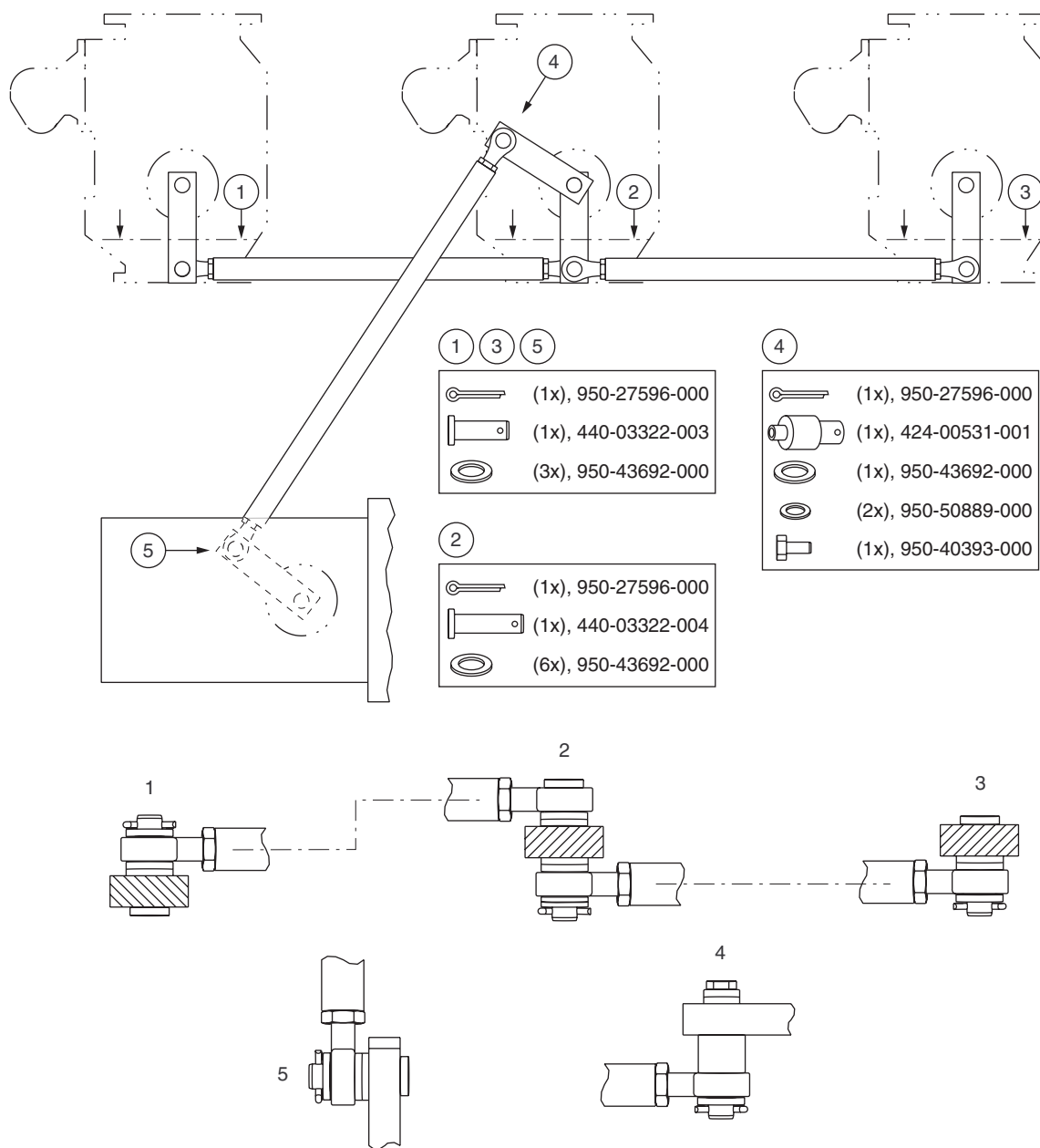


Рис 47 Соединение разъединителей, заземлителей и привода

Bild 47 Koppeln der Trenner/Erder und des Antriebes

Сначала установите соединительные штанги между блоками разъединителей и заземлителей, затем соедините их с приводом.

Zuerst werden die Koppelstangen zwischen den Trenner/Erder-Bausteinen angebaut, danach erfolgt die Kopplung mit dem Antrieb.

Смонтируйте отдельные соединения для выхода Z1 согласно рисунку Рис 46.

Die einzelnen Koppelstellen für Abgang Z1 sind gemäß Darstellung Bild 46 zu montieren.

1003103b

Смонтируйте отдельные соединения для выхода Z2 согласно рисунку Рис 47.

Указанные соединительные элементы, шайбы и предохранители можно извлечь из упаковки и соотнести с изображенными соединениями по положению и количеству в соответствии с их обозначениями.



### Указание

Если разъединители и заземлители внешних полюсов не соединяются с внутренним полюсом, слегка измените наклон внешних полюсов стяжными болтами 11.19 так, чтобы соединительные штанги можно было надвинуть на соединительные пальцы внешних полюсов. Для этого ослабьте или затяните внешние гайки стяжных болтов 11.19 на внешних полюсах.

После монтажа соединительных штанг зафиксируйте все соединения шплинтами.

Затяните гайки стяжных болтов 11.19 внешних полюсов с необходимым моментом. При этом не перекручивайте внешние гайки.

#### 4.5.10 Зафиксируйте внешние полюсы и застопорите соединительные пальцы.

Затяните соединительные болты между внешними полюсами и подставкой 11 с необходимым моментом.

Перед монтажом крышек Рис 42 проверьте положения дугогасительных камер, вставив соединительные пальцы 10.9 в поворотные механизмы 15 согласно Рис 50 (положения (2.) и (3.)). Соединительные пальцы должны легко перемещаться в позицию фиксации (2.). Свинтите соединительные пальцы 10.9 с болтами 10.1, стопорными пластинами пальцев 10.1.1 и стопорными пластинами болтов 10.1.2 в коммутационном положении (3.) и зафиксируйте их.

#### 4.5.11 Подключение трансформатора тока

Вставьте гофрированные шланги трансформаторов тока через соединения с PG-резьбой в вводный трансформаторный шкаф 29 Рис 3 и подключите трансформаторы согласно схеме соединений.

Die einzelnen Koppelstellen für Abgang Z2 sind gemäß Darstellung Bild 47 zu montieren.

Die angeführten Verbindungselemente, Scheiben und Sicherungen können den Beipacks entnommen und den dargestellten Koppelstellen in Position und Anzahl an Hand ihrer Bezeichnungen zugeordnet werden.



### Hinweis

Können die Trenner/Erder der äußeren Pole nicht mit dem inneren Pol gekoppelt werden ist die Neigung der äußeren Pole mit Hilfe der Zuganker 11.19 geringfügig zu variieren bis sich die Koppelstangen auf die Koppelbolzen der äußeren Pole aufschieben lassen. Dazu die Muttern der Zuganker 11.19 an den äußeren Polen lösen oder festziehen.

Nach der Montage der Koppelstangen alle Koppelstellen mit Splinten sichern.

Nun die Muttern der Zuganker 11.19 der äußeren Pole mit dem erforderlichen Anziehmoment festziehen. Wobei die äußeren Muttern nicht verdreht werden dürfen.

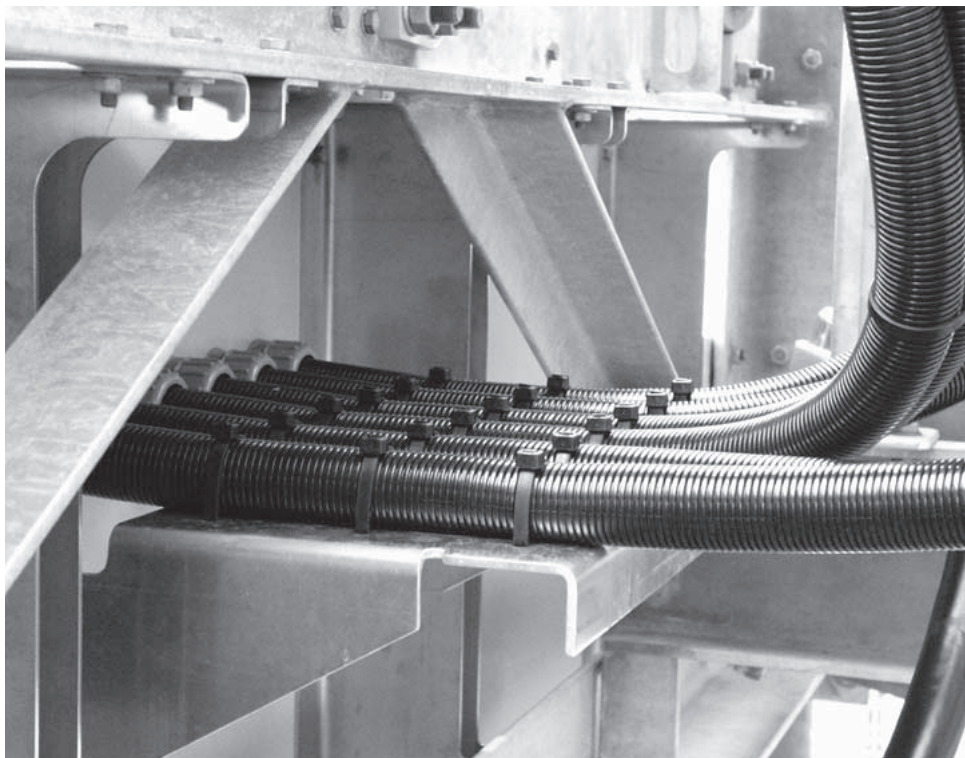
#### 4.5.10 Äußere Pole fixieren und Koppelbolzen sichern

Verbindungsbolzen zwischen äußeren Polen und Untergestell 11 mit dem erforderlichen Anziehmoment festziehen.

Vor der Montage der Abdeckbleche Bild 42 sind die Positionen der Unterbrechereinheiten durch Abstecken der Koppelbolzen 10.9 an den Umlenkgetrieben 15 gemäß Bild 50, Position (2.) und (3.) zu kontrollieren. Die Koppelbolzen müssen sich leicht in die Absteckposition (2.) bewegen lassen. Nun werden die Koppelbolzen 10.9 mit den Schrauben 10.1, Bolzensicherungsblechen 10.1.1 und Schraubensicherungsblechen 10.1.2 in Schaltposition (3.) verschraubt und gesichert.

#### 4.5.11 Anschließen der Stromwandler

Die Wellschläuche der Stromwandler durch die PG-Verschraubungen in den Wandleranschlusschrank 29 Bild 3 einführen und die Wandler entsprechend dem Schaltplan anschließen.



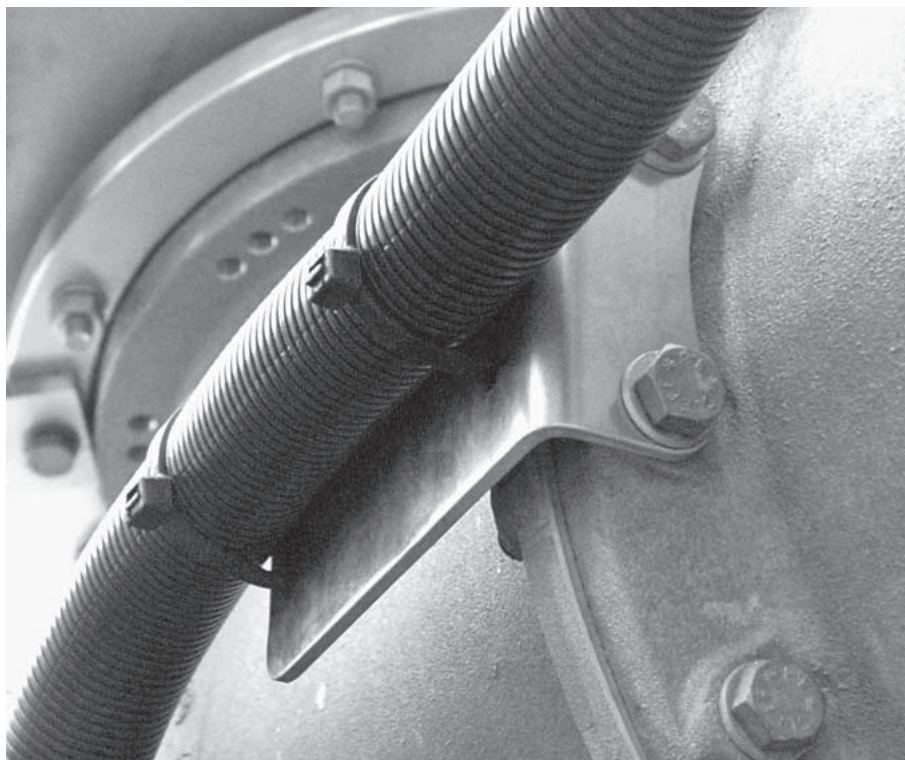
1003127a

**Рис 48 Прокладка гофрированных шлангов**

В заключение затяните соединения с PG-резьбой.  
Закрепите гофрированные шланги кабельными  
стяжками в предусмотренных для этого опорных  
точках.

**Bild 48 Well Schlauchverlegung**

Zum Schluss die PG-Verschraubungen festziehen.  
Wellschläuche mit Kabelbindern an den dafür vorgese-  
henen Fixpunkten befestigen.



1003116a

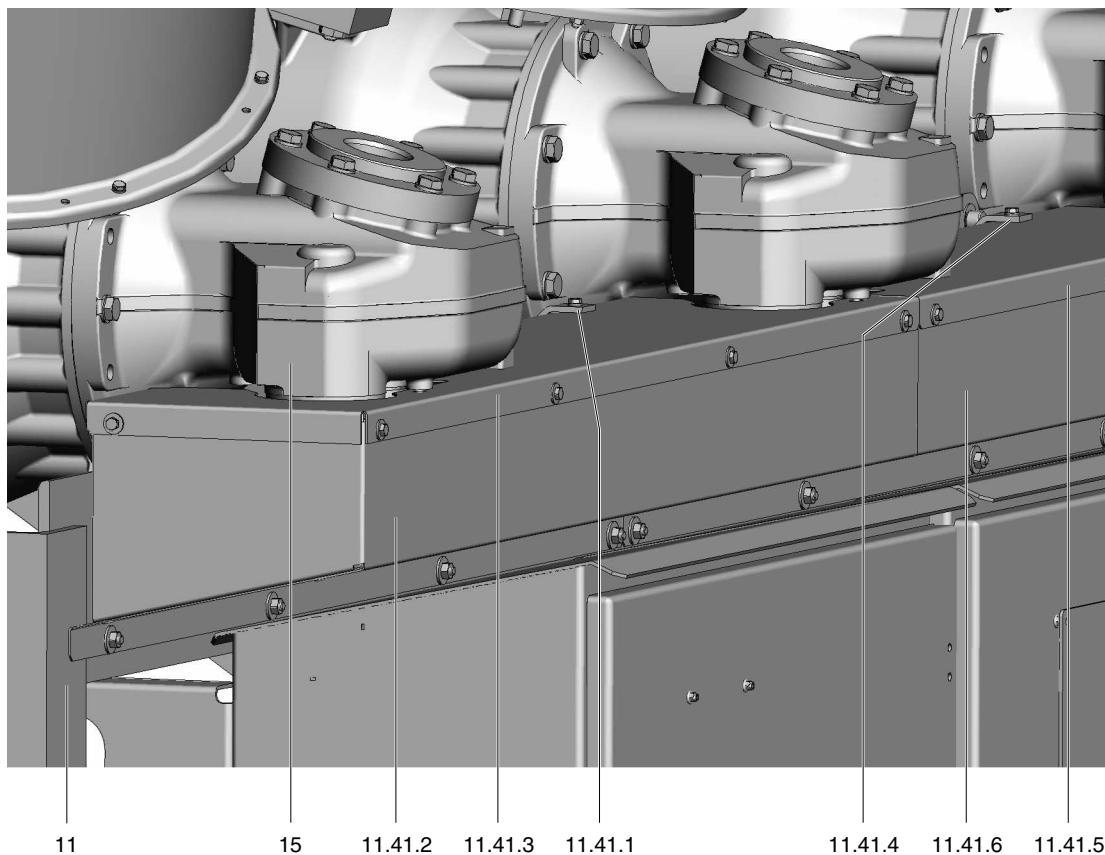
**Рис 49 Прокладка гофрированных шлангов**

**Bild 49 Well Schlauchverlegung**



## 4.5.12 Монтаж крышки соединительных штанг

## 4.5.12 Montage der Koppelstangenabdeckung



1003105a

11	Подставка
11.41.1	Крепежный уголок
11.41.2	Верхняя левая крышка
11.41.3	Нижняя левая крышка
11.41.4	Крепежный уголок
11.41.5	Верхняя правая крышка
11.41.6	Нижняя правая крышка
15	Поворотный механизм

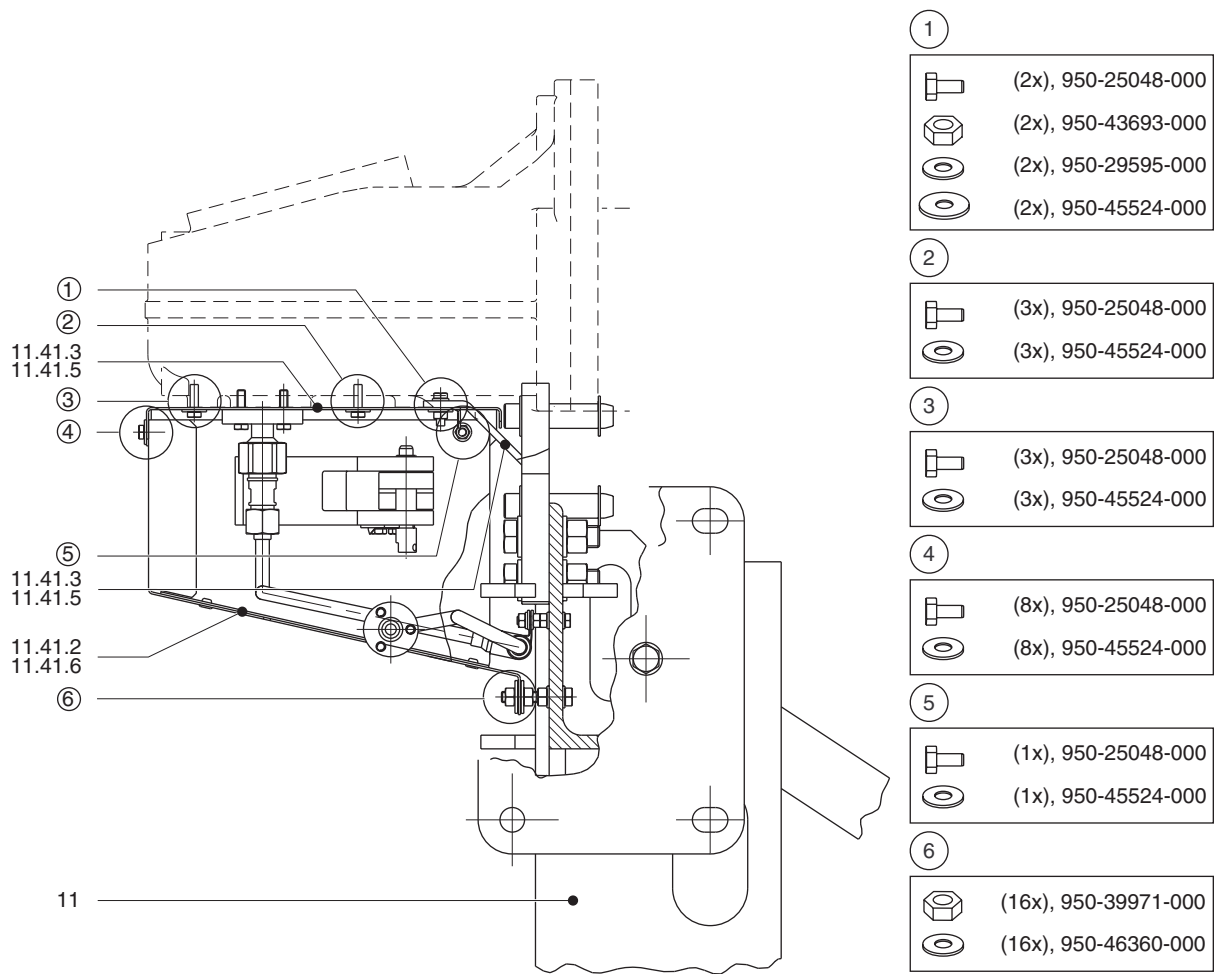
Рис 50 Крышка соединительных штанг

Привинтите обе верхние крышки 11.41.3 и 11.41.5 снизу к поворотному механизму 15 и крепежным уголкам 11.41.1 и 11.41.4. Затем привинтите нижние крышки 11.41.2 и 11.41.6 к подставке 11 и обеим верхним крышкам 11.41.3 и 11.41.5.

11	Untergestell
11.41.1	Haltewinkel
11.41.2	Abdeckblech links oben
11.41.3	Abdeckblech links unten
11.41.4	Haltewinkel
11.41.5	Abdeckblech rechts oben
11.41.6	Abdeckblech rechts unten
15	Umlenkgetriebe

Bild 50 Koppelstangenabdeckung

Es werden die beiden oberen Abdeckbleche 11.41.3 und 11.41.5 von unten an die Umlenkgetriebe 15 und an die Haltewinkel 11.41.1 und 11.41.4 geschraubt. Abschließend werden die unteren Abdeckbleche 11.41.2 und 11.41.6 mit dem Untergestell 11 und den beiden oberen Abdeckblechen 11.41.3 und 11.41.5 verschraubt.



1003114a

Рис 51 Положение и число крепежных точек на крышке соединительных штанг

Bild 51 Lage und Anzahl der Befestigungspunkte an der Koppelstangenabdeckung

#### 4.6 Транспортировка

Если компактный коммутационный модуль смонтирован не в месте установки, при транспортировке полностью собранного модуля с места монтажа на место установки обязательно соблюдайте приведенные ниже указания.



##### Осторожно

Допустимое при транспортировке избыточное давление газа в компактном коммутационном модуле не должно превышать 0,50 бар.

Выбирайте длину подвески так, чтобы при перемещении краном проходные изоляторы не соприкасались с соединительными штангами.

#### 4.6 Transport

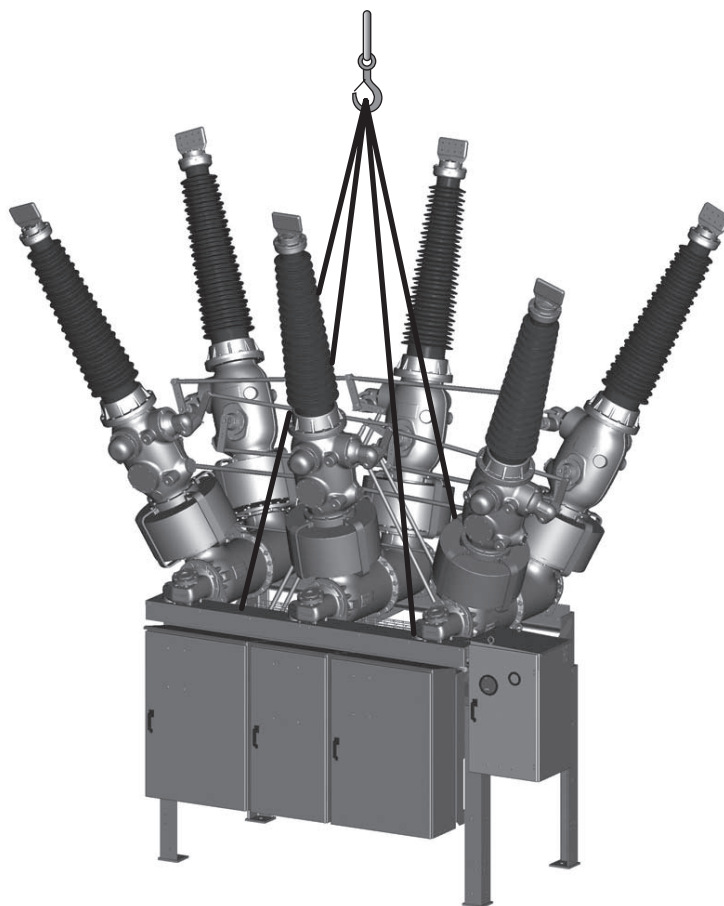
Wurde das Kompaktschaltmodul nicht am Aufstellungs-ort montiert, sind für den Transport des komplett montierten Kompaktschaltmoduls vom Montage- zum Aufstellungs-ort folgende Hinweise unbedingt zu beachten:



##### Vorsicht

Der beim Transport zulässige Gasüberdruck im Kompaktschaltmodul darf nicht größer sein als 0,50 bar.

Die Länge des Gehänges muss so gewählt werden, dass die Durchführungen und die Koppelstangen beim Kranen nicht berührt werden.



1003009a

Рис 52 Транспортировка компактного коммутационного модуля в сборе

Bild 52 Transport des komplett montierten Kompaktschaltmoduls



**Рис 53** Места строповки на раме

**Bild 53** Anschlagpunkte am Rahmen

1003243a

## 4.7 Заземление и подключение проводов

## 4.7 Erden und Leitungen anschließen

## 4.7.1 Заземление

## 4.7.1 Erden

**Осторожно**

Заземление компактного коммутационного модуля должно соответствовать требованиям ЭМС! Заземлите все четыре стойки подставки 11.

Проложите заземляющий провод параллельно идущим от трансформаторного шкафа 29 измерительным линиям. Лучше использовать экранированные измерительные линии с коаксиальными экранирующими накладками (с обоих концов измерительной линии), соответствующие требованиям ЭМС.

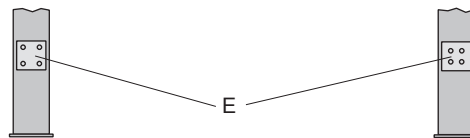
Подключить раму силового выключателя посредством имеющихся болтов заземления надлежащим образом к заземляющему устройству (высоковольтное защитное заземление).

**Vorsicht**

Auf EMV-gerechte Erdung des Kompakt-schaltmoduls achten! Alle vier Stiele des Untergestells 11 sind zu erden.

Parallel zu den vom Wandlerschrank 29 abgehenden Messleitungen ist eine Erdungsleitung zu verlegen. Als bessere Alternative können geschirmte Messleitungen mit EMV-gerechter coaxialer Schirmauflage (an beiden Enden der Messleitung) eingesetzt werden.

Leistungsschaltergestell mit Hilfe der vorhandenen Erdungsschrauben vorschriftsgemäß an die Erdungsanlage (Hochspannungs-Schutzerde) anschließen.



E Заземляющее присоединение

E Erdungsanschluss

**Рис 54** Отверстия в опорной раме силового выключателя под заземляющие болты

**Bild 54** Bohrungen im Leistungsschaltergestell für Erdungsschrauben

1001767a

**4.7.2 Работы при присоединении высоких напряжений**



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**Опасное разрывное давление газа!**

Работы при присоединении высоких напряжений следует проводить по соображениям безопасности до заполнения силового выключателя элегазом до номинального давления.

При этом на фарфоровые детали не должны подвергаться недопустимым нагрузкам (например, под действием вибраций и т. п.). Предотвращать возможность какого-либо повреждения фарфорового корпуса и юбок изолятора инструментом и транспортными приспособлениями.

Подключать высоковольтные линии при номинальном давлении SF<sub>6</sub> можно, соблюдая предупредительные указания.

**4.7.2.1 Подключение линий высокого напряжения**

Контактные поверхности соединяемых частей очистить стальной крацовкой, применяемой только для алюминия, чтобы их поверхности приобрели характерный металлический блеск и стали слегка шероховатыми. Обработать контактные поверхности бумагой или тряпкой без ворсинок и слегка смазать вазелином.

При пользовании медными соединительными деталями использовать медно-алюминиевые прокладки.

**4.7.2 Arbeiten an den Hochspannungsanschlüssen**



**WARNUNG**

**Gefährlicher Gasdruck - Berstgefahr!**

Arbeiten an den Hochspannungsanschlüssen sollen aus Sicherheitsgründen vor dem Füllen des Leistungsschalters mit SF<sub>6</sub>-Gas auf Nenndruck erfolgen.

Die Porzellane dürfen dabei nicht unzulässig belastet werden (z.B. durch Schwingungen o.Ä.). Jede Beschädigung des Porzellankörpers und der Schirme durch Werkzeuge oder Transportgeräte muss unbedingt vermieden werden.

Der Anschluss der Hochspannungsleitungen bei SF<sub>6</sub>-Nenndruck ist unter Beachtung der Warnhinweise möglich.

**4.7.2.1 Hochspannungsleitungen anschließen**

Kontaktflächen der Hochspannungsanschlüsse mit einer Stahlbürste, die nur für Aluminium verwendet werden darf, bürsten, bis sie metallisch blank und leicht aufgeraut sind. Kontaktflächen mit fusselfreiem Papier oder Lappen abwischen und mit Vaseline leicht einfetten.

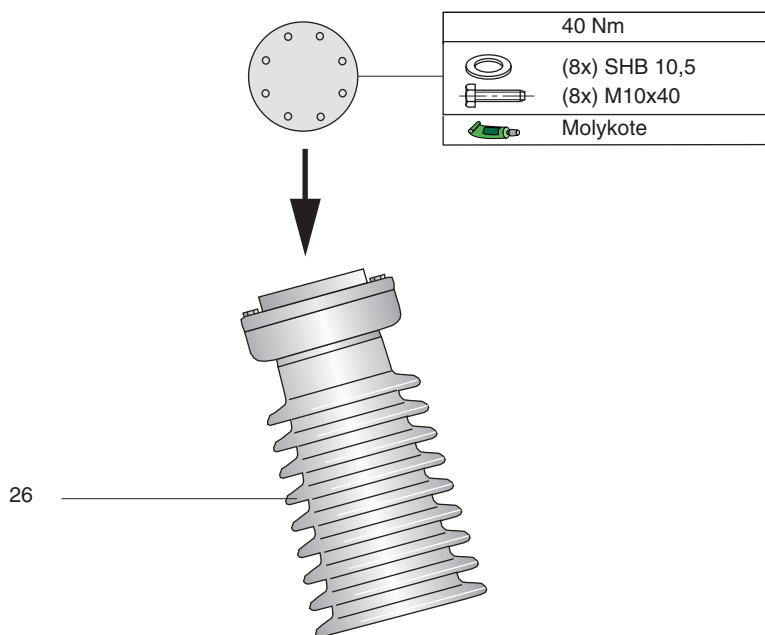
Bei Verwendung von Anschlussteilen aus Kupfer sind Kupal-Zwischenlagen zu verwenden.

#### 4.7.2.2 Монтаж и смещение соединяемых частей

Монтаж соединяемых частей производится на месте установки. При необходимости каждую часть можно установить со смещением на 45°. Для этого необходимо использовать входящие в комплект поставки 8 болтов горячего цинкования M10x40 и 8 шайб горячего цинкования 10,5-140. Газовую камеру при этом не открывать. Обратит внимание на Рис 55, очистить и смазать монтажные поверхности, как описано выше.

#### 4.7.2.2 Montage und Umsetzen der Hochspannungsanschlüsse

Die Montage der Hochspannungsanschlüsse erfolgt am Aufstellort. Bei Bedarf kann jeder Hochspannungsanschluss um jeweils 45° versetzt montiert werden. Dazu sind die im Beipack befindlichen 8 feuerverzinkten Schrauben M10x40 und 8 feuerverzinkte Scheiben 10,5-140 zu verwenden. Der Gasraum wird dabei nicht geöffnet. Dazu Bild 55 beachten und Montageflächen wie vorbenannt bürsten und einfetten.



1001768a

26 Проходной изолятор

Рис 55 Монтаж соединяемых частей

26 Durchführung

Bild 55 Montage der Hochspannungsanschlüsse

4.7.3 Подключение линий цепи управления



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Um Beschädigungen des Kompaktschaltmoduls durch versehentliches Schalten zu vermeiden, Motorspannung erst einschalten, wenn das Kompaktschaltmodul mit SF<sub>6</sub>-Gas gefüllt ist. Давление газа должно быть не меньше, чем для блокирования функции по давлению SF<sub>6</sub> (см. Табл. 4).

С подачей напряжения двигателя происходит автоматическое затягивание включающей пружины.

**Убедитесь в том, что к линиям управления не подведено напряжение.**

Провода цепей управления протянуть через имеющиеся резьбовые кабельные вводы в блок привода и подключить к зажимам клеммной колодки согласно электрической схеме. Подключить защитный провод к шине защитного соединения. Снова затянуть резьбовой кабельный ввод!



**Указание**

Даже в том случае, если ввод в эксплуатацию осуществляется позднее, подключить нагревательные элементы для предотвращения конденсации влаги. См. раздел 4.2 *Поставка и складирование*.

4.7.3 Steuerleitungen anschließen



**WARNUNG**

Um Beschädigungen des Kompaktschaltmoduls durch versehentliches Schalten zu vermeiden, Motorspannung erst einschalten, wenn das Kompaktschaltmodul mit SF<sub>6</sub>-Gas gefüllt ist. Es muss mindestens ein Gasdruck entsprechend *Funktionssperre SF<sub>6</sub>* (siehe *Tab. 4*) vorhanden sein.

Mit dem Zuschalten der Motorspannung kommt es zum automatischen Aufziehen der EIN-Schaltfeder.

**Vergewissern, dass an den Steuerleitungen keine Spannung anliegt.**

Steuerleitungen durch die vorhandenen Kabelverschraubungen in die Antriebseinheit einführen und Leitungen entsprechend Schaltplan an die Klemmenleiste anschließen. Schutzleiter an die eingebaute Schutzleiterschiene anschließen. Kabelverschraubung wieder festziehen!



**Hinweis**

Auch wenn die Inbetriebsetzung erst später erfolgt, sind die Heizwiderstände des Betausungsschutzes anzuschließen. Siehe Abschnitt 4.2 *Anlieferung und Lagerung*.



#### 4.8 Установка давления элегаза SF<sub>6</sub> в компактном коммутационном модуле на номинальное значение



##### Указание

В уже наполненных полюсах перед наполнением **не** нужно создавать разрежение.



##### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Устройство заполнение должно быть снабжено предохранительным клапаном, давление срабатывания которого должно составлять 8,0 бар.

Благодаря использованию предохранительного клапана предотвращается превышение давления в газовых камерах выключателя.

Если после монтажа необходима транспортировка компактного коммутационного модуля, допустимое избыточное давление газа в модуле – не более 0,50 бар (см. 4.6 *Транспортировка*).

**Опасное разрывное давление газа!**

В случае превышения допустимого давления наполнения возможны тяжелые травмы и материальный ущерб вследствие разрыва полюсов.



##### Осторожно

Наполнение компактного коммутационного модуля должно выполняться только квалифицированным персоналом или под его надзором с учетом кривой наполнения элегазом SF<sub>6</sub> (см. раздел 3.1.6 *Горящее средство SF<sub>6</sub>*).

Для заполнения элегазом SF<sub>6</sub> можно воспользоваться устройством технического обслуживания, которое содержит все необходимые компоненты.

Если отсутствует сервисный прибор, элегаз SF<sub>6</sub> можно получать через устройство для наполнения элегазом SF<sub>6</sub> W423 непосредственно из газового баллона.

#### 4.8 Kompaktschaltmodul auf SF<sub>6</sub>-Bemesungsdruck bringen



##### Hinweis

Bereits vorgefüllte Pole müssen vor dem Füllen **nicht** evakuiert werden.



##### WARNUNG

Die Füllvorrichtung muss ein Sicherheitsventil mit einem Nennöffnungsdruck von 8,0 bar enthalten.

Durch das Sicherheitsventil wird eine Überbeanspruchung der Druckräume durch unzulässig hohen Druck vermieden.

Wenn das Kompaktschaltmodul nach der Montage transportiert werden soll, darf der zulässige Gasüberdruck im Kompaktschaltmodul nicht größer als 0,50 bar sein (siehe 4.6 *Transport*).

**Gefährlicher Gasdruck - Berstgefahr!**

Bei Überschreiten des zulässigen Fülldrucks sind schwere Körperverletzungen und Sachschäden durch Bersten der Pole möglich.



##### Vorsicht

Das Füllen des Kompaktschaltmoduls darf nur von oder unter der Aufsicht von sachkundigem Personal und unter Berücksichtigung der SF<sub>6</sub>-Füllkurve (siehe Abschnitt 3.1.6 *Löschmittel SF<sub>6</sub>*) erfolgen.

Für das Einfüllen des SF<sub>6</sub>-Gases kann ein Wartungsgerät benutzt werden, das alle erforderlichen Einrichtungen enthält.

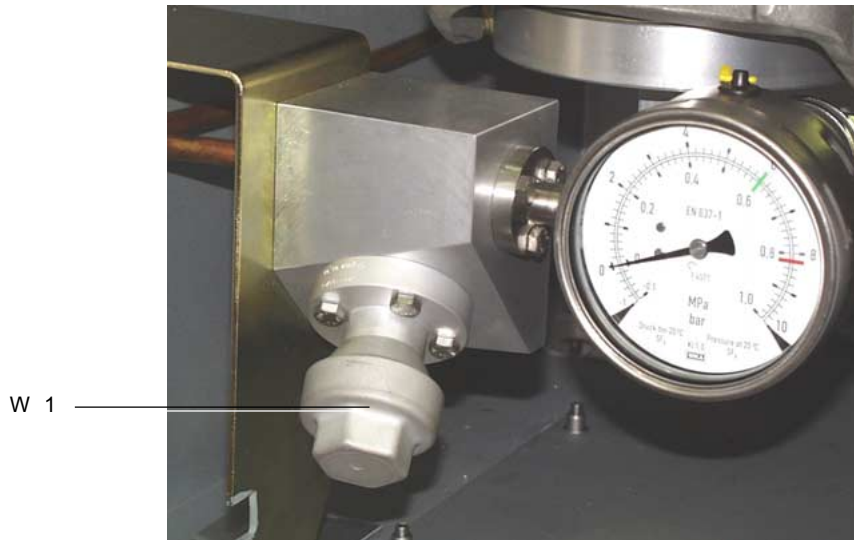
Steht kein Wartungsgerät zur Verfügung, kann das SF<sub>6</sub>-Gas über die SF<sub>6</sub>-Füllvorrichtung W423 direkt aus einer Gasflasche entnommen werden.

**Заполнение с использованием устройства технического обслуживания**

Подключите сервисный прибор к заправочному штуцеру W1 (Рис 56) и переключите прибор в режим *наполнения*. Необходимое давление заполнения и значения срабатывания зависят от температуры, они указаны на диаграмме «Кривая заполнения SF<sub>6</sub> и значения срабатывания прибора контроля плотности», раздел 3.1 *Технические характеристики*.

**Füllen mit dem Wartungsgerät**

Das Wartungsgerät an den Füllanschluss W1 (Bild 56) anschließen und es dann auf *Füllen* umschalten. Die erforderlichen Fülldruck- und Ansprechwerte sind von der Temperatur abhängig und müssen dem Diagramm *SF<sub>6</sub>-Füllkurve und Ansprechwerte des Dichtewächters*, Abschnitt 3.1 *Technische Daten*, entnommen werden.



W1 Клапан для заполнения выключателя элегазом  
 Рис 56 Наполнительный клапан W1

W1 Füllanschluss  
 Bild 56 Füllanschluss W1

1001277b

**Заполнение из газового баллона**

Для заполнения силового выключателя газом SF<sub>6</sub> из газового баллона фирма Siemens предлагает комплектное заполняющее устройство W423 (Рис 57).

**Füllen aus der Gasflasche**

Für das Auffüllen des Leistungsschalters mit SF<sub>6</sub>-Gas aus einer Gasflasche bietet Siemens eine komplette Füllvorrichtung W423 an (Bild 57).

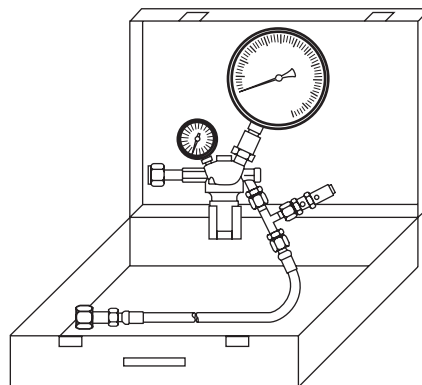
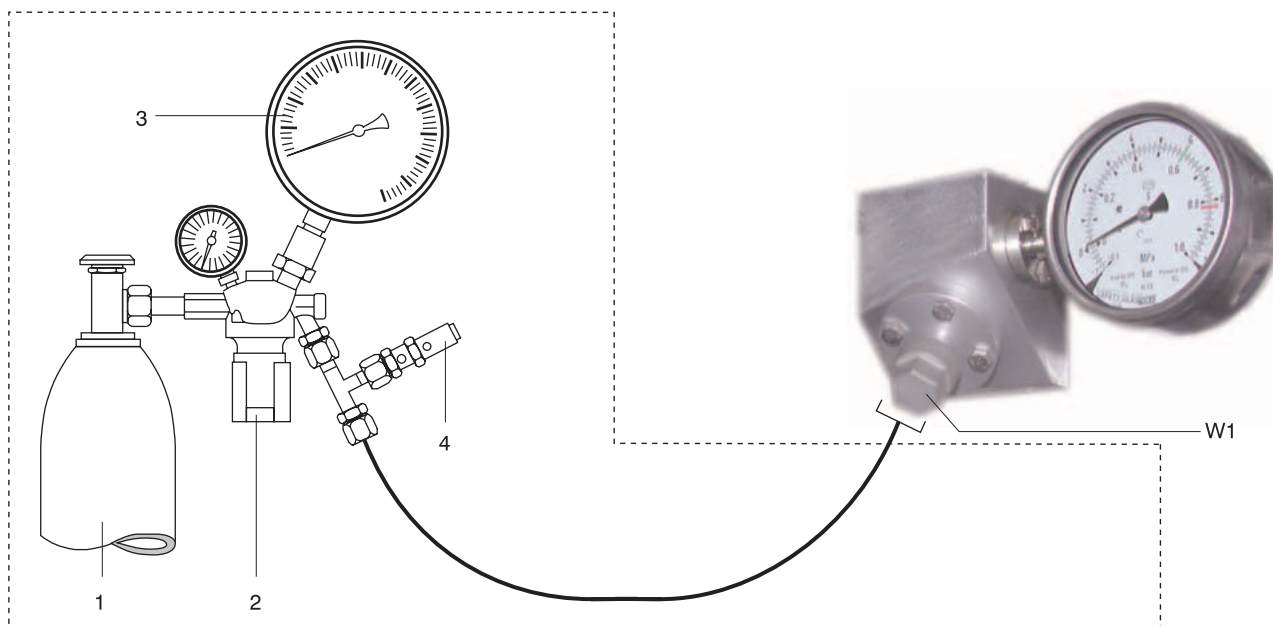


Рис 57 Устройство для заполнения элегазом W423

Bild 57 Gas-Füllvorrichtung W423

0000162a



0000286a

W1	Клапан для заполнения выключателя элегазом
1	Газовый баллон
2	Редукционный регулирующий клапан
3	Микроманометр (-1,0 бар - 9,0 бар)
4	Предохранительный клапан

**Рис 58 Подключение устройства для заполнения элегазом**

W1	Füllanschluss
1	Gasflasche
2	Druckminderer Regulierventil
3	Feinmessmanometer (-1,0 bar bis 9,0 bar)
4	Sicherheitsventil

**Bild 58 Gas-Füllvorrichtung angeschlossen**

Для заполнения силового выключателя элегазом соединить шланг наполнительного устройства с клапаном для заполнения силового выключателя элегазом W1 (Рис 56). При закрытом регулировочном вентиле (Рис 58) плавно открыть запирающий вентиль. Отрегулировать регулировочным вентилем поток газа таким образом, что бы не было оледенения арматуры. Контролировать процесс наполнения при помощи точного манометра 3.

Следить за правильной величиной давления заполнения, зависящего от температуры окружающей среды. Номинальное давление заполнения см. в разделе 3.1 *Технические характеристики*.

При температуре окружающей среды, отличающейся от +20°C, необходимо найти давления заполнения SF<sub>6</sub> по диаграмме в разделе (Рис 2).

Давление заполнения может находиться выше линии номинальных давлений максимум на 0,30 бар (в зависимости от температуры).

По окончании процесса наполнения отвинтить наполнительное устройство и закрыть наполнительный патрубок с клапаном W1 (фирма Dilo). Навинтить ручную накидную гайку (4 Нм).

Zum Füllen den Wartungsanschluss der Füllvorrichtung mit dem Füllanschluss W1 des Leistungsschalters koppeln (Bild 56). Regulierventil (Bild 58) am Druckminderer bei geschlossenem Belüftungsventil langsam öffnen, um ein (eventuelles) Vereisen der Armatur zu vermeiden. Füllvorgang am Feinmessmanometer 3 überwachen.

Auf den richtigen, von der Umgebungstemperatur abhängigen Fülldruck achten. Nennfülldruck siehe Diagramm im Abschnitt 3.1 *Technische Daten*.

Bei einer anderen Umgebungstemperatur als +20°C ist der SF<sub>6</sub>-Füllüberdruck dem Diagramm (Bild 2) zu entnehmen.

Der Füllüberdruck darf max. 0,30 bar über der Nenn-dichtelinie liegen (temperaturunabhängig).

Nach beendeter Füllung die Füllvorrichtung abschrauben und den Füllanschluss W1 (Fa. Dilo) verschließen. Überwurfmutter von Hand aufschrauben (4 Nm).

#### 4.8.1 Проверка герметичности после монтажа

После произведенного монтажа силового выключателя и заполнения элегазом необходимо провести контроль на герметичность трубных соединений между патрубком подключения газа к опорным изоляторам полюсов и трубопроводами.

При наличии течеискателя применять его для контроля.

В ином случае контроль на герметичность может проводиться также с помощью течеискательного распылителя, напр. фирмы Wobst, или мыльного щелка.

В случае обнаружения утечки:



#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Перед началом работ на резьбовых соединениях газовой камеры стравить давление SF<sub>6</sub>.

Демонтаж полюса силового выключателя производится в соответствии с указаниями, приведенными в разделе 6.4 *Работы в соответствии с планом текущего ремонта (силового выключателя)*.

При обнаружении утечки разъединить неплотное соединение и осмотреть уплотняющие поверхности на наличие повреждения или частиц загрязнения. Затем восстановить соединение с новым уплотнением и повторить проверку на плотность.

#### 4.8.1 Dichtheitsprüfung nach Montage

Nach erfolgter Montage des Leistungsschalters und dem Auffüllen mit SF<sub>6</sub>-Gas ist eine Kontrolle der Rohrverbindungen zwischen Gas-Anschluss-Stutzen an den Polsäulen und den Rohrleitungen auf Dichtheit durchzuführen.

Steht ein Lecksuchgerät zur Verfügung, soll die Kontrolle damit erfolgen.

Anderenfalls kann die Dichtheitsprüfung auch mit Lecksuchspray z.B. der Fa. Wobst oder mit Seifenlauge durchgeführt werden.

Falls ein Leck festgestellt wird:



#### **WARNUNG**

Vor Arbeiten an den Schraubverbindungen des Gasraumes den SF<sub>6</sub>-Druck ablassen.

Bei der Demontage des Leistungsschalterpols entsprechend Abschnitt 6.4 *Arbeiten gemäß Instandhaltungsplan (Leistungsschalter)* vorgehen.

Im Falle eines Lecks die undichte Verbindung lösen und die Dichtfläche auf Beschädigung bzw. Fremdkörper untersuchen. Anschließend die Verbindung mit neuer Dichtung wiederherstellen und die Dichtheitsprüfung wiederholen.

#### 4.9 Проведение пробных коммутаций

После монтажа силовой и заземляющий выключатели находятся в положении ВЫКЛ. Включающая пружина привода не натянута. См. раздел 3.5 *Принцип действия системы пружинного привода*.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

**Опасность растрескивания при повреждении фарфоровых корпусов - возможны телесные ранения.**

**Во время первых пяти пробных коммутаций для обеспечения безопасности запрещается находиться в радиусе 60 м от компактного коммутационного модуля.**

**Опасность значительных механических повреждений!**

**Механические пробные коммутации разрешается проводить только с достаточным наполнением элегазом SF<sub>6</sub>: давление газа должно быть не меньше, чем для блокировки функций по давлению SF<sub>6</sub>, см. 3.1.6 *Гасящее средство SF<sub>6</sub>*.**

После того как подводится напряжение питания двигателя и управления, автоматически запускается двигатель натяжения пружинного привода силового выключателя и снова отключается, если включающая пружина натянута и зафиксирована. После этого привод готов к включению.

Учитывая возможность повреждений при транспортировке, в частности, фарфоровых элементов, эти механические коммутации следует выполнять как *безопасные коммутации* с дистанционным управлением.

После монтажа выполните пять механических пробных коммутаций силового выключателя и приводов разъединителя, заземлителя и дополнительного заземлителя.

#### 4.9 Probeschaltungen durchführen

Nach Abschluss der Montagearbeiten stehen der Leistungsschalter und der Erdungsschalter in Stellung AUS. Die EIN-Schaltfeder des Antriebes ist nicht gespannt. Siehe Abschnitt 3.5 *Wirkungsweise des Federspeicher-Antriebssystems*.



#### WARNUNG

**Berstgefahr bei Beschädigung der Porzellankörper - Körperverletzung möglich.**

**Aus Sicherheitsgründen dürfen sich während der ersten 5 Probeschaltungen keine Personen im Umkreis von 60 m um das Kompaktschaltmodul aufhalten.**

**Gefahr schwerer mechanischer Beschädigungen!**

**Mechanische Probeschaltungen dürfen nur mit ausreichender SF<sub>6</sub>-Gasfüllung durchgeführt werden: Es muss mindestens ein Gasdruck entsprechend *Funktionssperre SF<sub>6</sub>*, siehe 3.1.6 *Löschmittel SF<sub>6</sub>* vorhanden sein.**

Nach Zuschalten der Motor- und Steuerspannung läuft der Spannmotor des Leistungsschalters automatisch an und schaltet wieder ab, wenn die EIN-Schaltfeder gespannt und verklinkt ist. Der Antrieb ist jetzt für eine Einschaltung bereit.

Im Hinblick auf die Möglichkeit von Transportschäden, insbesondere an den Porzellanen, sind diese mechanischen Schaltungen als *Sicherheitsschaltungen* mit Fernsteuerung durchzuführen.

Nach Abschluss der Montagearbeiten sind 5 mechanische Probeschaltungen des Leistungsschalters und der Trenner-/Erder-/Zusatzerderantriebe durchzuführen.

#### 4.10 Контрольные испытания при вводе в эксплуатацию



##### **Осторожно**

При вводе в эксплуатацию необходимо обязательно выполнить описанные ниже работы.

##### 4.10.1 Обогреватели защиты от выпадения росы

Проверьте работоспособность обогревателей и выполнение устройством контроля своих функций.

##### 4.10.2 Проверка управления компактным коммутационным модулем

Проверить согласно электрической схеме все функции, пути команд и сообщений.

##### 4.10.3 Протокол пуска в эксплуатацию

Проверьте, полностью ли заполнен и подписан ли прилагаемый к компактному коммутационному модулю протокол ввода в эксплуатацию.

Направить протокол пуска в эксплуатацию по следующему адресу:

Siemens AG  
PTD H 363  
D-13623 Berlin  
Германия  
или по электронной почте  
hvcb-service@siemens.com

#### 4.10 Inbetriebnahme-Kontrollen



##### **Vorsicht**

Die nachfolgend aufgeführten Punkte sind bei der Inbetriebnahme unbedingt zu befolgen.

##### 4.10.1 Heizwiderstände für den Betauungsschutz

Wirksamkeit der Heizwiderstände und Funktion der ggf. vorhandenen Überwachungseinrichtung überprüfen.

##### 4.10.2 Prüfung der Kompaktschaltmodul-Steuerung

Alle Funktionen, Kommando- und Meldepfade, die im Schaltplan verzeichnet sind, sind zu überprüfen.

##### 4.10.3 Inbetriebsetzungsprotokoll

Es ist zu überprüfen, ob das dem Kompaktschaltmodul beigefügte Inbetriebsetzungsprotokoll vollständig ausgefüllt und unterschrieben ist.

Es ist an den Hersteller unter Angabe folgender Adresse zurückzusenden:

Siemens AG  
PTD H 363  
D-13623 Berlin  
Bundesrepublik Deutschland  
oder per E-Mail  
hvcb-service@siemens.com

## 5 Эксплуатация

### 5.1 Указания по эксплуатации

#### 5.1.1 Включение и отключение



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

**Опасность значительных механических повреждений!**

Для контрольных коммутаций (без тока и напряжения) необходимо наличие минимального давления элегаза SF<sub>6</sub> (блокировочное давление SF<sub>6</sub>).



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

**Высокое напряжение - опасно для жизни!**

Компактный коммутационный модуль, находящийся под высоким напряжением, разрешается переключать только с соблюдением действующих правил техники безопасности, принятых пользователем электроустановки. При этом нельзя шунтировать блокировки его функций.

Выполнение коммутаций непосредственно при помощи пускового устройства осуществляется в обход защиты от неправильных действий при коммутации и возможно действующих при этом блокировок функций.

#### 5.1.2 Давление газа SF<sub>6</sub>

Давление элегаза SF<sub>6</sub> в полюсах силового выключателя контролируется датчиком плотности и показывается манометром. Значения срабатывания датчика плотности приведены в разделе 3.1.6 *Гасящее средство SF<sub>6</sub>*.

Bei unzulässig abgesunkenem SF<sub>6</sub>-Druck wird eine Meldung *SF<sub>6</sub>-Verlust* ausgelöst. SF<sub>6</sub>-Gas muss dann sobald wie möglich aus einer Gasflasche oder mit der Füllvorrichtung über den Füllanschluss W1 bis auf Bemessungs-Fülldruck nachgefüllt werden. Для этого необходимо обесточить компактный коммутационный модуль. После наполнения можно снова вводить его в эксплуатацию.

## 5 Betrieb

### 5.1 Hinweise für den Betrieb

#### 5.1.1 Ein- und Ausschalten



#### WARNUNG

**Gefahr schwerer mechanischer Beschädigungen!**

Für Probeschaltungen (strom- und spannungslos) muss ein SF<sub>6</sub>-Mindestgasdruck (SF<sub>6</sub>-Sperrdruck) vorhanden sein.



#### WARNUNG

**Hochspannung - Lebensgefahr!**

Ein unter Hochspannung stehendes Kompaktschaltmodul darf nur unter den geltenden Sicherheitsvorschriften des Anlagenbetreibers geschaltet werden. Dabei dürfen die Funktionssperren des Kompaktschaltmoduls nicht überbrückt werden.

Beim Auslösen von Schaltungen direkt am Auslöser werden der Schaltfehlerschutz und die Funktionssperren des Leistungsschalters umgangen.

#### 5.1.2 SF<sub>6</sub>-Gasdruck

Der Druck des SF<sub>6</sub>-Gases in den Leistungsschalterpolen wird durch einen Dichtewächter überwacht und von einem Manometer angezeigt. Die Ansprechwerte des Dichtewächters sind im Abschnitt 3.1.6 *Löschmittel SF<sub>6</sub>* angegeben.

Bei unzulässig abgesunkenem SF<sub>6</sub>-Druck wird eine Meldung *SF<sub>6</sub>-Verlust* ausgelöst. SF<sub>6</sub>-Gas muss dann sobald wie möglich aus einer Gasflasche oder mit der Füllvorrichtung über den Füllanschluss W1 bis auf Bemessungs-Fülldruck nachgefüllt werden. Dazu ist das Kompaktschaltmodul freizuschalten. Nach beendeter Füllung kann das Kompaktschaltmodul wieder in Betrieb genommen werden.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Для наполнения элегазом SF<sub>6</sub> обесточьте и заземлите компактный коммутационный модуль.

После наполнения можно снова включать его, как только будет снято заземление.

Der Füllanschluss W1 zum Füllen des Kompaktschaltmoduls mit SF<sub>6</sub>-Gas befindet sich innerhalb des Antriebsschranks (Anschlussgewinde M26x1,5 oder M45x2). С манометра МА (см. раздел 3.10 *Управление*) можно считать рабочее давление газа.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед началом работ на резьбовых соединениях газовой камеры стравить давление SF<sub>6</sub>.

Если через некоторое время снова появляется подобно сообщению, необходимо локализовать утечку и, при возможности, устранить ее. В противном случае необходимо обратиться в ближайшее представительство фирмы "Сименс".

#### 5.1.3 Блокирование функции

Если давление элегаза в полюсе силового выключателя настолько понизится, что не может быть обеспечено безупречное дугогашение, то начинает действовать функциональная блокировка, останавливающая любое рабочее переключение.

#### 5.1.4 Механическая блокировка включения

При нахождении полюса силового выключателя в положении ВКЛ в приводе срабатывает механическая блокировка против включения. Это предотвращает повторное включение привода.



### WARNUNG

Für SF<sub>6</sub>-Füllarbeiten ist das Kompaktschaltmodul freizuschalten und zu erden.

Nach beendeter Füllung kann das Kompaktschaltmodul - nachdem die Erdung aufgehoben wurde - wieder eingeschaltet werden.

Der Füllanschluss W1 zum Füllen des Kompaktschaltmoduls mit SF<sub>6</sub>-Gas befindet sich innerhalb des Antriebsschranks (Anschlussgewinde M26x1,5 oder M45x2). Am Manometer MA (siehe Abschnitt 3.10 *Steuerung*) kann der betriebsmäßige Gasdruck abgelesen werden.



### WARNUNG

Vor Arbeiten an den Schraubverbindungen des Gasraumes den SF<sub>6</sub>-Druck ablassen.

Wird die Meldung nach einiger Zeit erneut ausgelöst, ist das Leck zu orten und wenn möglich abzudichten. Andernfalls sollte die nächste Siemens-Vertretung benachrichtigt werden.

#### 5.1.3 Funktionssperre

Sinkt der SF<sub>6</sub>-Druck im Leistungsschalterpol soweit ab, dass eine einwandfreie Lichtbogenlöschung nicht mehr gewährleistet ist, wird die Funktionssperre wirksam, die jede weitere Betriebsschaltheandlung unterbindet.

#### 5.1.4 Mechanische Einschaltsperr

Befindet sich der Leistungsschalterpol in Stellung EIN, so wird im Antrieb eine mechanische Einschaltsperr wirksam. Diese verhindert ein nochmaliges Einschalten des Antriebes.

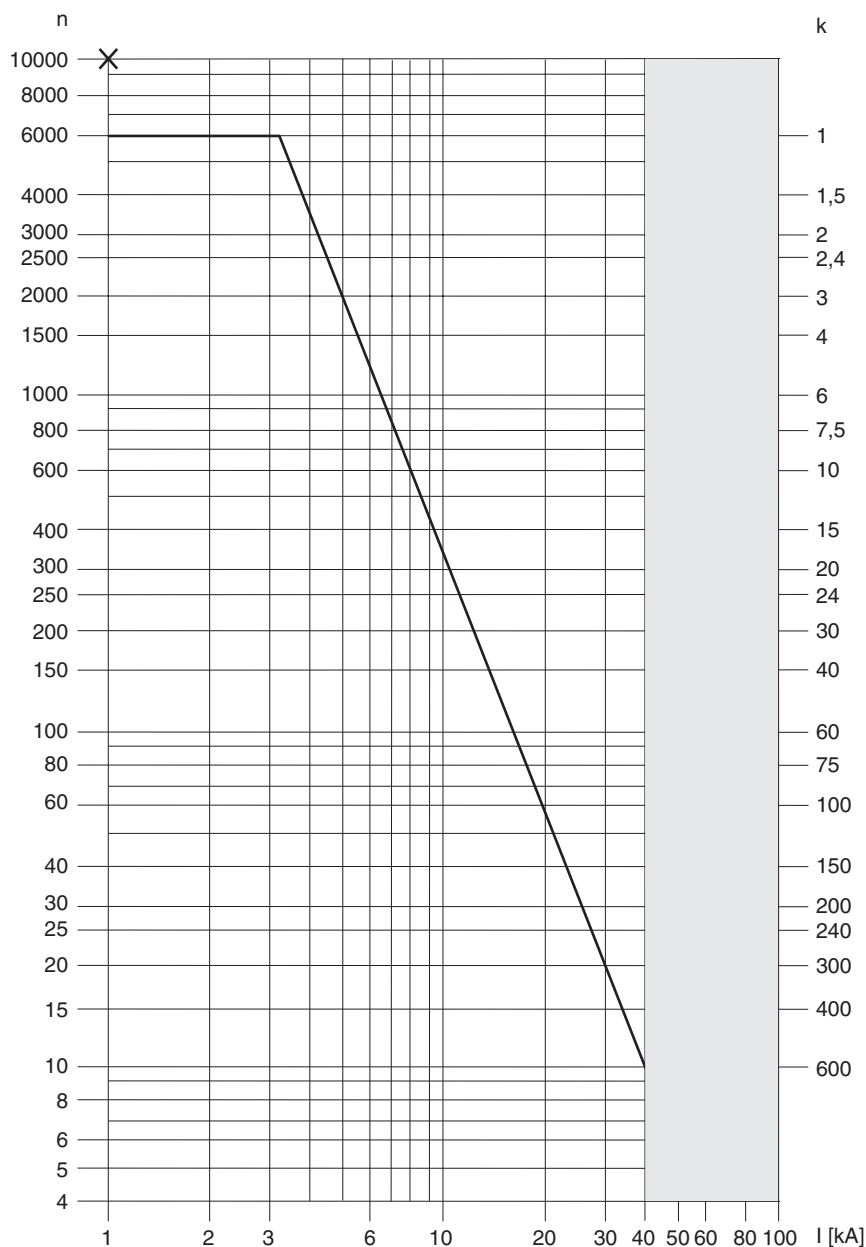


### 5.1.5 Допустимое количество отключений (силового выключателя)

На диаграмме Рис 59 приведена зависимость между током отключения  $I$  и соответствующим допустимым количеством отключений  $n$ . При отключениях с более сильным током количество возможных отключений уменьшается, как это показано на Рис 59.

### 5.1.5 Zulässige Anzahl von Ausschaltungen (Leistungsschalter)

Das Diagramm Bild 59 gibt den Zusammenhang zwischen dem Ausschaltstrom  $I$  und der zugehörigen zulässigen Anzahl von Ausschaltungen  $n$  wieder. Bei Ausschaltungen mit einem höheren Strom verringert sich die Zahl der möglichen Ausschaltungen wie in Bild 59 dargestellt.



1002364a

$I$  Ток отключения в кА  
 $k$  Расчетный коэффициент  
 $n$  Допустимое количество отключений  
 $X$  Типовые испытания составили 10000 механических циклов ВКЛ-ОТКЛ.

$I$  Ausschaltstrom in kA  
 $k$  Bewertungszahl  
 $n$  Zulässige Anzahl von Ausschaltungen  
 $X$  Die Typprüfung wurde mit 10000 mechanischen Schaltspielen durchgeführt.

**Рис 59** Допустимое количество отключений в зависимости от тока отключения

**Bild 59** Zulässige Anzahl von Ausschaltungen in Abhängigkeit vom Ausschaltstrom.

Диаграмма (Рис 59) относится к одному из полюсов трехполюсного силового выключателя. Таким образом для трехполюсного выключателя число однополюсных отключений может оказаться в 3 раза больше (например, 30 однополюсных отключений с током 40 кА).

Номинальный коэффициент k облегчает расчет допустимого количества отключений при различных токах отключения.

Das Diagramm (Bild 59) bezieht sich auf einen Pol eines dreipoligen Leistungsschalters. Für einen dreipoligen Leistungsschalter kann sich damit eine 3 mal höhere Anzahl von einpoligen Ausschaltungen (z.B. 30 einpolige Ausschaltungen mit 40 kA) ergeben.

Die Bewertungszahl k erleichtert die Berechnung der zulässigen Anzahl von Ausschaltungen bei unterschiedlichen Ausschaltströmen.

$$n_x = \frac{6000 - \sum_{i=1}^m (n_i \cdot k_i)}{k_x}$$

1000037b

$k_i$  Номинальный коэффициент для тока отключения  
 $k_x$  номинальный коэффициент для тока отключения  $I_x$   
 $n_i$  Количество уже выполненных отключений при токе отключения I  
 $n_x$  количество искомых, еще допустимых отключений при токе отключения  $I_x$

$k_i$  Bewertungszahl für Ausschaltstrom I  
 $k_x$  Bewertungszahl für Ausschaltstrom  $I_x$   
 $n_i$  Anzahl der bereits ausgeführten Ausschaltungen beim Ausschaltstrom I  
 $n_x$  Anzahl der gesuchten noch zulässigen Ausschaltungen beim Ausschaltstrom  $I_x$ .

**Рис 60** Формула для расчета числа допустимых отключений

**Bild 60** Formel für die Berechnung der Anzahl der zulässigen Ausschaltungen

Еще допустимое количество отключений при известной предыдущей нагрузке (и, тем самым, износе) можно рассчитать с помощью приведенного выше уравнения.

Die noch zulässige Anzahl von Ausschaltungen bei bekannter Vorbelastung (und damit Abnutzung) kann mit Hilfe vorstehender Gleichung berechnet werden.

**Пример:**

**Beispiel:**

Пример: Силовой выключатель с номинальным разрывным током короткого замыкания в 40 кА произвел 250 отключений со значением разрывного тока ≤3,15 кА, а затем 2 отключения - в 20 кА.

Der Leistungsschalter mit einem Bemessungs-Kurzschluss-Ausschaltstrom von 40 kA hat 250 Ausschaltungen mit Ausschaltströmen von ≤ 3,15 kA gemacht, ferner 2 Ausschaltungen mit 20 kA.

Сколько отключений с током 25 кА еще допускается?

Wie viele Ausschaltungen mit 25 kA sind noch zulässig?

$$n_{25} = \frac{6000 - (n_{3.15} \cdot k_{3.15} + n_{20} \cdot k_{20})}{k_{25}} = \frac{6000 - (250 \cdot 1 + 2 \cdot 105)}{180} = \frac{6000 - (250 + 210)}{180} = \underline{\underline{30,8}}$$

1003558a

**Рис 61** количество искомых, еще допустимых отключений при токе отключения  $I_x$

**Bild 61** Anzahl der gesuchten noch zulässigen Ausschaltungen beim Ausschaltstrom  $I_x$ .

Еще допускается 30 отключений с током 25 кА.

Es sind noch 30 Ausschaltungen mit 25 kA zulässig.

### 5.1.6 Рекомендуемый порядок действий при обнаружении дефектов



#### Указание

Приведенная ниже таблица призвана помогать в поиске и соразмерной оценке возникающих неполадок при эксплуатации компактного коммутационного модуля.

Она также дает информацию об адресах сервисной службы в Берлине, куда Вы можете позвонить в рабочее время по телефону:

Телефон: +49 30 386 26659

или

+49 171 3347190

Или по телефаксу:

+49 30 386 27116

или по электронной почте

hvcb-service@siemens.com

### 5.1.6 Empfohlenes Vorgehen bei Unregelmäßigkeiten



#### Hinweis

Nachstehende Tabelle soll eine Hilfe bei der Erkennung und angemessenen Einschätzung evtl. vorkommender Unregelmäßigkeiten im Betrieb des Kompaktschaltmoduls geben.

Sie soll darüber hinaus ggf. ein gezieltes Anfordern des Siemens - Service Berlin ermöglichen. Wenden Sie sich bitte in diesem Fall während der Geschäftszeit telefonisch an

Tel.: +49 30 386 26659

oder

+49 171 3347190

oder per Fax

+49 30 386 27116

oder per E-Mail

hvcb-service@siemens.com



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Выполнять работы по ремонту привода только при спущенных включающей и отключающей пружинах.



#### WARNUNG

Arbeiten am Antrieb nur bei entspannter EIN- und AUS-Schaltfeder durchführen.

Сообщение/блокировка	Действие	Возможные причины	Проводимые Мероприятия
Утечка элегаза	Только сообщение (утечки, как правило, незначительные)	Утечка элегаза	Определить место утечки и давление элегаза до номинального значения
Блокировка элегаза	Коммутация невозможна	Негерметичность газовой камеры	См. Утечка элегаза
Блокировка включения продолжительнее, чем 15 с	Включающая пружина не натягивается. Коммутация невозможна	Отсутствие напряжения двигателя/ Повреждение двигателя	Подключить напряжение двигателя/ Заменить двигатель

Табл. 10 Неисправности

Meldung/Sperre	Auswirkung	Mögliche Ursachen	Abhilfemaßnahme(n)
SF <sub>6</sub> -Verlust	Nur Meldung (Undichtheiten in der Regel schleichend)	SF <sub>6</sub> -Verlust	Fehlerstelle lokalisieren und Undichtheit beseitigen. SF <sub>6</sub> auf Nenndruck auffüllen
SF <sub>6</sub> -Sperre	Keine Schaltung möglich	SF <sub>6</sub> -Undichtheit	Siehe SF <sub>6</sub> -Verlust
Einschaltsperrzeit länger als 15 s	EIN-Feder wird nicht gespannt Einschaltung nicht möglich	Keine Motorspannung/ Motor defekt	Motorspannung bereitstellen/ Motor austauschen

Tab. 10 Störungen

## 5.2 Устройство местного управления



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При местном управлении блокировка компактного коммутационного модуля не действует. Приведение в действие компонентов компактного коммутационного модуля с нарушением установленных для него условий блокировки может привести к серьезным повреждениям модуля и его компонентов.

После приведения в действие переключателей «Дистанционное/местное управление» в электрошкафах компоненты силового выключателя, разъединителя, заземлителя, дополнительного заземлителя компактного коммутационного модуля можно переключать прямо на модуле нажатием кнопок «ВКЛ.» или «ВЫКЛ.».

## 5.2 Vorortbetätigung



### WARNUNG

Bei der Vorortbetätigung ist die Verriegelung des Kompaktschaltmoduls unwirksam. Das Betätigen von Komponenten des Kompaktschaltmoduls entgegen den für das Kompaktschaltmodul festgelegten Verriegelungsbedingungen kann zu schweren Beschädigungen des Kompaktschaltmoduls und seiner Komponenten führen.

Die Komponenten Leistungsschalter, Trenner, Erder, Zusatzerder des Kompaktschaltmoduls können nach Betätigung der **Fern/Ort**-Umschalter in den Steuerschränken direkt am Kompaktschaltmodul durch Betätigung der **EIN**- oder **AUS**-Taster geschaltet werden.

### 5.3 Вспомогательная коммутация

Вспомогательная коммутация разъединителей, заземляющих и силовых выключателей возможна при выполнении работ по вводу в эксплуатацию и содержанию в исправности, а также в аварийном режиме при отключении напряжения управления или неисправности (например, электропривода).

Вспомогательная коммутация всегда осуществляется в обход защиты от неправильных коммутационных операций.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

**При вспомогательной коммутации блокировка компактного коммутационного модуля не действует. Приведение в действие компонентов компактного коммутационного модуля с нарушением установленных для него условий блокировки может привести к серьезным повреждениям модуля и его компонентов.**

- Осуществлять вспомогательную коммутацию разрешается только проинструктированному персоналу.
- Перед каждым случаем вспомогательной коммутации проверьте соблюдение установленных условий блокировки по механическим указателям положения выключателя.
- Для прерывания цепи управления приведите в действие автоматический выключатель и дополнительно отключите штекер. Защитите от несанкционированного повторного включения.
- Полностью отключите подачу высокого напряжения на вспомогательно коммутируемые разъединители и заземляющие выключатели и защитите их от несанкционированного повторного ее включения.

Электроприводы разъединителей, заземлителей и дополнительных заземлителей можно переключать, надев ключ с трещоткой на валы двигателя.

Используйте только разрешенные вспомогательные устройства (ключ с трещоткой/динамометрический ключ с моментом 60 Нм с удлинителем и пронумерованные торцовые ключи с кодом).

### 5.3 Behelfsmäßiges Schalten

Das behelfsmäßige Schalten von Trenn- und Erdungs- sowie Leistungsschaltern ist möglich bei der Inbetriebsetzung und Instandhaltung sowie für Notbetrieb bei Ausfall der Steuerspannung oder bei Defekt, z.B. des Motorantriebes.

Behelfsmäßiges Schalten erfolgt immer unter Umgehung des Schaltfehlerschutzes.



#### WARNING

**Beim behelfsmäßigen Schalten ist die Verriegelung des Kompaktschaltmoduls unwirksam. Das Betätigen von Komponenten des Kompaktschaltmoduls entgegen den für das Kompaktschaltmodul festgelegten Verriegelungsbedingungen kann zu schweren Beschädigungen des Kompaktschaltmoduls und seiner Komponenten führen.**

- Behelfsmäßiges Schalten nur durch ausreichend unterwiesenes Personal.
- Vor jedem behelfsmäßigen Schalten Einhaltung der festgelegten Verriegelungsbedingungen an den mechanischen Schaltstellungsanzeigern prüfen.
- Steuerstromkreis durch Betätigen des Sicherungsautomaten und zusätzlich durch Ziehen des Steckers unterbrechen. Gegen Wiedereinschalten sichern.
- Die behelfsmäßig zu schaltenden Trenn- und Erdungsschalter von Hochspannung freischalten und gegen Wiedereinschalten der Hochspannung sichern.

Die Motorantriebe der Trenner/Erder und Zusatzerder können durch Aufsetzen eines Ratschenschlüssels auf die Motorwellen behelfsmäßig geschaltet werden.

Nur zugelassene Hilfsmittel verwenden (Ratschenschlüssel/Drehmomentschlüssel 60 Nm mit Verlängerung und nummerierte, kodierte Steckschlüssel).

Если во время вспомогательной коммутации двигатель случайно или из-за еще действующей команды ВКЛ. (например, вследствие возврата напряжения управления) получит электропитание, то обслуживающее лицо не пострадает. Разомкнутый контакт предотвращает электрическое включение. Контакт приводится в действие двухбродковым ключом.

Необходимые инструменты:

- двухбродковый ключ для выбора коммутационной операции и для прерывания электропитания приводного двигателя;
- ключ-шестигранник (обозначение 1) для переключения вала 1;
- ключ-шестигранник (обозначение 2) для переключения вала 2;
- ключ с трещоткой и удлинителем для переключения торцового ключа на разъединителе и заземлителе.

### 5.3.1 Вспомогательная коммутация разъединителя и заземлителя



#### Осторожно

Для защиты электроприводов, разъединителей, заземлителей и дополнительных заземлителей от механического повреждения при затрудненном ходе ограничьте передаваемый на вал двигателя крутящий момент динамометрическим ключом до 60 Нм.

При соблюдении указанных выше мер безопасности во время работ по содержанию в исправности или при отключении электропитания можно осуществлять вспомогательную коммутацию блока разъединителя и заземляющего выключателя в ручном аварийном режиме.

#### Выбор функции разъединителя или заземляющего выключателя

- Отвинтите пластину 31.2.6.
- Откроется доступ к отверстию 31.2.7 для установки двухбродкового ключа.

Wird der Motor während des behelfsmäßigen Schaltens versehentlich oder durch ein noch wirksames EIN-Kommando (z.B. Rückkehr der Steuerspannung) elektrisch betätigt, so ist der Bedienende nicht gefährdet. Ein geöffneter Kontakt verhindert das elektrische Schalten. Der Kontakt wird durch den Doppelbartschlüssel betätigt.

Erforderlich sind:

- Doppelbartschlüssel zur Vorwahl des Schaltvorganges und zur elektrischen Unterbrechung der Stromversorgung des Antriebsmotors
- Schlüsselsechskant (Kennzeichnung 1) zum Schalten der Welle 1
- Schlüsselsechskant (Kennzeichnung 2) zum Schalten der Welle 2
- ein Ratschenschlüssel mit Verlängerung zum Schalten der Steckschlüssel von Trenner und Erder.

### 5.3.1 Trenner-/Erder behelfsmäßig schalten



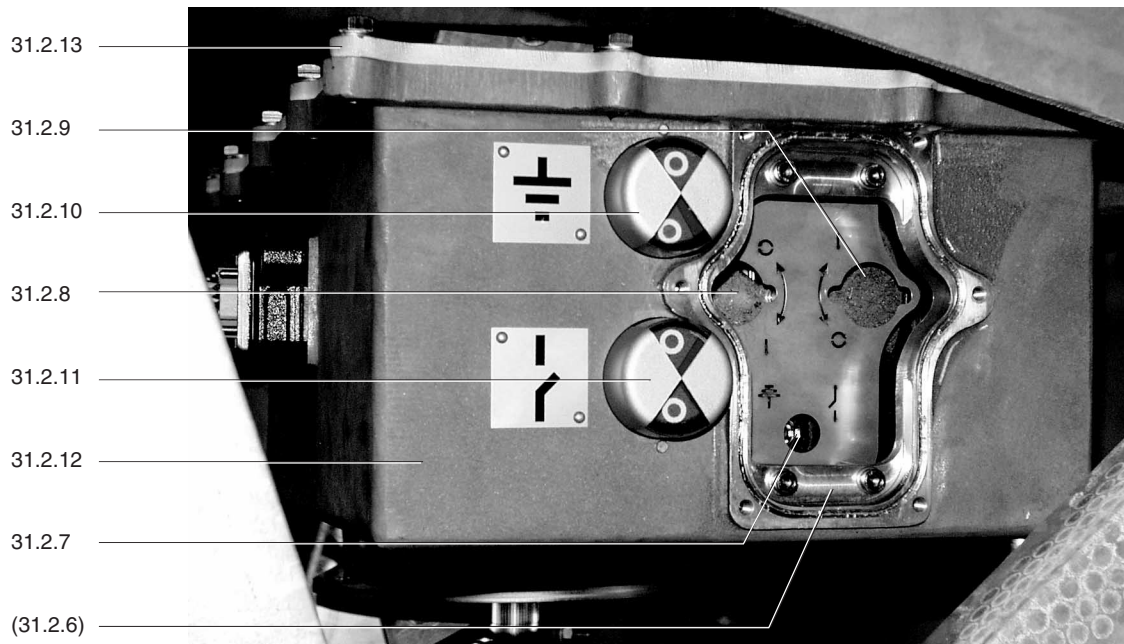
#### Vorsicht

Bei Schwergängigkeit ist das auf die Motorwelle zu übertragende Drehmoment zum Schutz der Motorantriebe sowie der Trenner/Erder und Zusatzerder vor mechanischer Beschädigung unter Verwendung eines Drehmomentschlüssel auf 60 Nm zu begrenzen.

Der Trenn- und Erdungsschalterbaustein kann unter Beachtung der vorangestellten Sicherheitsmaßnahmen bei der Instandhaltung oder bei Ausfall der Versorgungsspannung im Hand-Not-Betrieb behelfsmäßig geschaltet werden.

#### Trenn- oder Erdungsschalterfunktion vorwählen

- Platte 31.2.6 abschrauben.
- Die Öffnung 31.2.7 zum Einstecken des Doppelbartschlüssels ist zugänglich.



1002997a

31.2.6	Пластина (не изображена)
31.2.7	Отверстие для двухбородкового ключа
31.2.8	Вал 1
31.2.9	Вал 2
31.2.10	Указатель положения заземлителя
31.2.11	Указатель положения разъединителя
31.2.12	Корпус
31.2.13	Крышка

Рис 62 Устройство вспомогательной коммутации

- Для выбора функции разъединителя или заземляющего выключателя вставьте двухбородковый ключ в отверстие 31.2.7 и поверните так, чтобы соответствующее отверстие было свободным.
- Одновременно срабатывает электрическая блокировка, предотвращающая подачу управляющих сигналов из электрошкафа или оперативного пункта управления.



### Указание

Можно выбрать только ту функцию, которая допустима по условиям блокировки.

### Переключение разъединителя

- Для переключения разъединителя вставьте ключ-шестигранник в рукоятку привода разъединителя 31.2.9 и поверните ключом с трещоткой на 180°.
- Заданное направление вращения обозначено. Указатель положения выключателя 31.2.11 показывает текущее коммутационное состояние.
- Ключ-шестигранник можно извлечь только после завершения коммутационной операции (180°).

31.2.6	Platte (nicht dargestellt)
31.2.7	Öffnung für Doppelbartschlüssel
31.2.8	Welle 1
31.2.9	Welle 2
31.2.10	Schaltstellungsanzeige Erder
31.2.11	Schaltstellungsanzeige Trenner
31.2.12	Gehäuse
31.2.13	Deckel

Bild 62 Vorrichtung zum behelfsmäßigen Schalten

- Um die Trenn- oder Erdungsschalterfunktion auszuwählen, Doppelbartschlüssel in Öffnung 31.2.7 einführen und so drehen, dass die entsprechende Öffnung frei wird.
- Gleichzeitig wird eine elektrische Sperre ausgelöst, die eine Ansteuerung vom Steuerschrank oder von der Warte aus verhindert.



### Hinweis

Es läßt sich jeweils nur die Funktion vorwählen, die entsprechend den Verriegelungsbedingungen zulässig ist.

### Trennschalter schalten

- Schlüsselsechskant für Betätigung des Trennschalters in Trennschalterbetätigung 31.2.9 einstecken und mittels Ratschenschlüssel um 180° drehen.
- Die vorgeschriebene Drehrichtung ist markiert. Der aktuelle Schaltzustand wird vom Schaltstellungsanzeiger 31.2.11 angezeigt.
- Der Schlüsselsechskant läßt sich nur nach einer kompletten Schalthandlung (180°) herausziehen.

### Переключение заземляющего выключателя

- Для переключения заземляющего выключателя вставьте ключ-шестигранник в рукоятку привода заземлителя 31.2.9 и поверните ключом с трещоткой на 180°.
- Заданное направление вращения обозначено. Указатель положения выключателя 31.2.10 показывает текущее коммутационное состояние.
- Ключ-шестигранник можно извлечь только после завершения коммутационной операции (180°).



#### Указание

Вспомогательная коммутация  
разъединителя и/или заземлителя  
(дополнительного заземлителя)  
осуществляется так же.

### 5.3.2 Вспомогательная коммутация дополнительного заземляющего выключателя на электроприводе

Электропривод дополнительного заземлителя можно дополнительно переключать, установив динамометрический ключ на вал двигателя. Однако для защиты электропривода и заземляющего выключателя от механического повреждения ограничьте передаваемый на вал двигателя крутящий момент до 60 Нм.



#### Осторожно

Использование кривошипной рукоятки без ограничения крутящего момента приводит к повреждению электропривода и/или заземляющего выключателя.

### Erdungsschalter schalten

- Schlüsselsechskant für Betätigung des Erdungsschalters in Erdungsschalterbetätigung 31.2.8 einstecken und mittels Ratschenschlüssel um 180° drehen.
- Die vorgeschriebene Drehrichtung ist markiert. Der aktuelle Schaltzustand wird vom Schaltstellungsanzeiger 31.2.10 angezeigt.
- Der Schlüsselsechskant läßt sich nur nach einer kompletten Schalthandlung (180°) herausziehen.



#### Hinweis

Das behelfsmäßige Schalten von Trenner- und/oder Erder/Zusatzerder erfolgt sinngemäß.

### 5.3.2 Zusatzerdungsschalter am Motorantrieb behelfsmäßig schalten

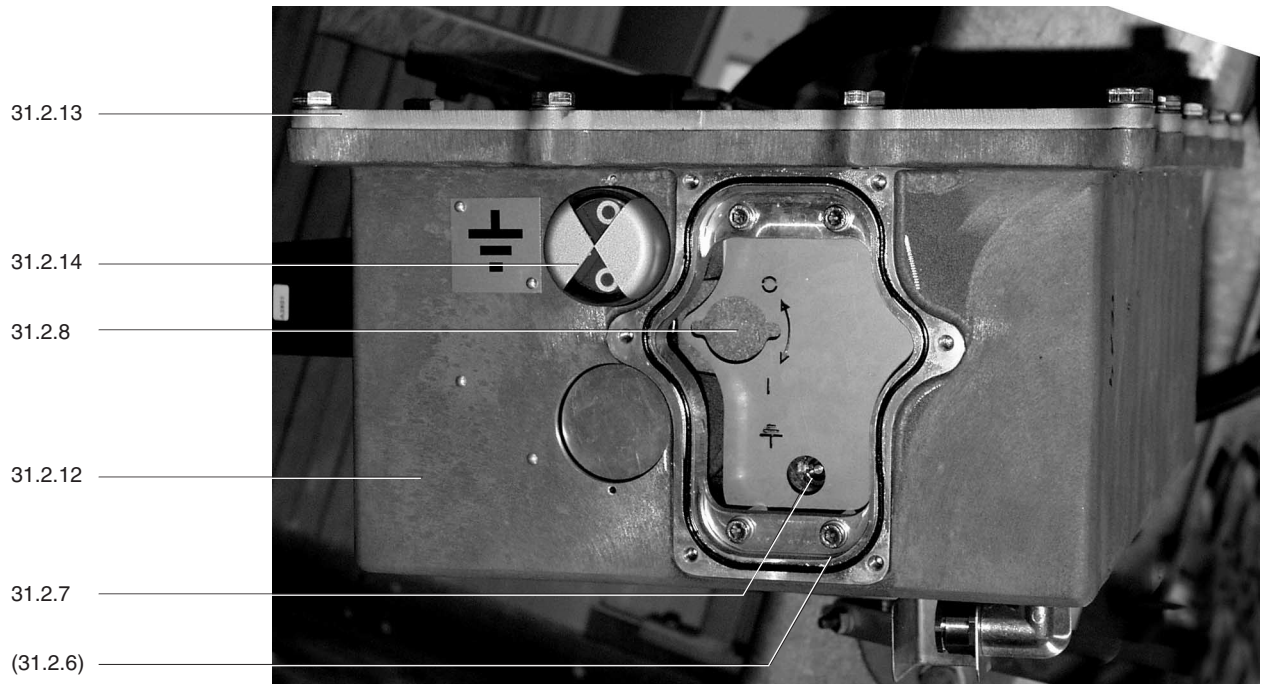
Der Motorantrieb der Zusatzerdungsschalter kann durch Aufsetzen eines Drehmomentschlüssels auf die Motorwelle behelfsmäßig geschaltet werden. Jedoch ist zum Schutz des Motorantriebes sowie der Erdungsschalter vor mechanischer Beschädigung das auf die Motorwelle zu übertragende Drehmoment auf 60 Nm zu begrenzen.



#### Vorsicht

Die Verwendung einer Handkurbel ohne Drehmomentbegrenzung führt zu einer Beschädigung des Motorantriebes und/oder des Erdungsschalters.





1003002a

31.2.6	Пластина (не изображена)
31.2.7	Отверстие для двухбородкового ключа
31.2.8	Вал 1
31.2.12	Корпус
31.2.13	Крышка
31.2.14	Индикация коммутационного положения дополнительного заземлителя

31.2.6	Platte (nicht dargestellt)
31.2.7	Öffnung für Doppelbartschlüssel
31.2.8	Welle 1
31.2.12	Gehäuse
31.2.13	Deckel
31.2.14	Schaltstellungsanzeige Zusatzerder

Рис 63 Устройство вспомогательной коммутации

Bild 63 Vorrichtung zum behelfsmäßigen Schalten

Отвинтите пластину 31.2.6.

Platte 31.2.6 abschrauben.

- Для переключения заземляющего выключателя вставьте ключ-шестигранник в рукоятку привода заземлителя 31.2.9 и поверните ключом с трещоткой на 180°.

- Schlüsselsechskant für Betätigung des Erdungsschalters in Erdungsschalterbetätigung 31.2.8 einstecken und mittels Ratschenschlüssel um 180° drehen.

Заданное направление вращения обозначено. Указатель положения выключателя 31.2.14 показывает текущее коммутационное состояние.

Die vorgeschriebene Drehrichtung ist markiert. Der aktuelle Schaltzustand wird vom Schaltstellungsanzeiger 31.2.14 angezeigt.

Ключ-шестигранник можно извлечь только после завершения коммутационной операции (180°).

Der Schlüsselsechskant läßt sich nur nach einer kompletten Schalthandlung (180°) herausziehen.



### Осторожно

Неверное конечное положение дополнительного заземляющего выключателя при повторном включении высокого напряжения может привести к повреждению распределительного устройства!



### Vorsicht

Eine nicht ordnungsgemäße Endstellung der Zusatzerdungsschalter (Störstellung) kann bei Wiedereinschalten der Hochspannung zu einer Beschädigung der Schaltanlage führen!

Поворачивайте кривошипную рукоятку, пока не будет достигнуто конечное положение коммутационного аппарата. Категорически запрещается оставлять коммутационный аппарат в промежуточном положении.

### 5.3.3 Вспомогательная коммутация силового выключателя

При отключении напряжения управления возможна вспомогательная коммутация за счет механической активизации пусковых устройств.

- Перед установкой инструмента всегда размыкайте электрическую цепь двигателя!
- Перед каждым случаем вспомогательной коммутации проверяйте соблюдение условий блокировки по механическим указателям положения выключателя.
- Осуществлять вспомогательную коммутацию разрешается только проинструктированному персоналу.



#### Осторожно

Для амортизации подвижных частей силового выключателя во время коммутационной операции не под напряжением также необходимо минимальное давление наполнения элегаза SF<sub>6</sub>. Если минимальное давление не обеспечивается, коммутация приведет к повреждению силового выключателя.

- Механические пробные коммутации разрешается проводить только с достаточным наполнением элегазом SF<sub>6</sub>: давление газа должно быть не меньше, чем для *блокировки функций по давлению SF<sub>6</sub>*, см. 3.1.6 *Горящее средство SF<sub>6</sub>*.

Для вспомогательной коммутации активизируйте выключающее 18.8 или включающее пусковое устройство 18.16 (Рис 29).

Разумеется, силовой выключатель можно выключить, только если выключающая пружина натянута, и включить, если натянута включающая пружина. Индикатор состояния пружины предоставляет необходимую информацию.

Handkurbel so lange drehen, bis die Endstellung des Schaltgerätes erreicht ist. Das Schaltgerät keinesfalls in einer Zwischenstellung stehen lassen.

### 5.3.3 Leistungsschalter behelfsmäßig schalten

Bei Ausfall der Steuerspannung ist ein behelfsmäßiges Schalten durch mechanisches Betätigen der Auslöser möglich.

- Motorstromkreis vor jedem Aufsetzen des Werkzeuges unterbrechen!
- Vor jedem behelfsmäßigen Schalten Einhaltung der Verriegelungsbedingungen an den Schaltstellungsanzeigern prüfen.
- Behelfsmäßiges Schalten nur durch ausreichend unterwiesenes Personal.



#### Vorsicht

Zur Dämpfung der bewegten Teile des Leistungsschalters ist auch während des Schaltvorganges im spannungsfreien Zustand ein Mindestdruck für die SF<sub>6</sub>-Füllung erforderlich - Schalten unterhalb dieses Mindestdruckes führt zu einer Beschädigung des Leistungsschalters.

- Mechanische Probeschaltungen dürfen nur mit ausreichender SF<sub>6</sub>-Gasfüllung durchgeführt werden: Es muss mindestens ein Gasdruck entsprechend *Funktions Sperre SF<sub>6</sub>*, siehe 3.1.6 *Löschmittel SF<sub>6</sub>* vorhanden sein.

Zum behelfsmäßigen Schalten ist der AUS-Auslöser 18.8 oder EIN-Auslöser 18.16 zu betätigen (Bild 29).

Der Leistungsschalter kann selbstverständlich nur ausgeschaltet werden, wenn die Ausschaltfeder gespannt ist, und nur eingeschaltet werden, wenn die Einschaltfeder gespannt ist. Eine Federzustandsanzeige gibt Auskunft darüber.



**Осторожно**

Двигатель натяжения автоматически запускается после восстановления электропитания – возможна шоковая реакция.



**Vorsicht**

Spannmotor läuft bei Wiederkehr der Versorgungsspannung automatisch an - Schreckreaktion möglich.

#### 5.4 Утилизация высоковольтных коммутационных аппаратов и установок

Компактный коммутационный модуль 3AP1 DTC – экологически безвредное изделие.

При утилизации материалов предпочтительно их повторное использование. Утилизируйте коммутационный аппарат согласно действующим местным законам с учетом требований экологии.

Выключатель может быть утилизован как смешанный лом или более экологично в результате дополнительного демонтажа-как сортовой лом с остаточной частью смешанного лома.

В состав входят следующие материалы: сталь, медь, алюминий, ПТФЭ, тканевые детали из литейной смолы или пропитанные ею, армированная стекловолокном пластмасса, резина для уплотнений, керамика, также смазочные материалы, а также электрические и электронные компоненты.

Все используемые сорта масла не содержат полихлорированных бифенилов (ПХБ).

Перед устранением в отходы необходимо удостовериться, что из амортизаторов привода слита рабочая жидкость Shell Aero Fluid. При этом соблюдать административные положения, действующие на момент устранения в отходы.

В состоянии поставки с фирмы Siemens в аппарате отсутствуют вещества, являющиеся опасными согласно действующему в Федеративной республике Германии Положению об опасных веществах. При эксплуатации за пределами Федеративной республики Германии необходимо выполнять соответствующие местные законы и предписания.

Изоляционное и дугогасящее средство (элегаз) можно откачать с помощью предназначенного для этого оборудования и после очистки использовать вторично.

В открытых газовых камерах могут находиться образовавшиеся за счет коммутаций твердые продукты распада. Газообразные компоненты поглощены вставленным фильтрующим материалом. При утилизации коммутационных аппаратов, использующих в качестве изоляционного и гасящего средства газ SF<sub>6</sub>, в особенности, фильтрующего материала и твердых продуктов распада необходимо соблюдать требуемые меры безопасности.

Местные сервисные центры готовы ответить на любые вопросы, связанные с утилизацией аппаратов.

#### 5.4 Entsorgung von Hochspannungsschaltgeräten und Anlagen

Das Kompaktschaltmodul 3AP1 DTC ist ein umweltverträgliches Erzeugnis.

Der Wiederverwendung der Materialien ist bei der Entsorgung der Vorzug zu geben. Die Entsorgung des Schaltgerätes ist auf der Grundlage der vor Ort bestehenden Rechtsvorschriften umweltverträglich durchzuführen.

Die Verwertung kann als Mischschrott, oder durch weitestgehende Demontage umweltgerechter, als Sortenschrott mit Mischschrott-Restanteil erfolgen.

Bestandteile sind die folgenden Werkstoffe: Stahl, Kupfer, Aluminium, PTFE, Gießharz- bzw. gießharzgetränkte Gewebeteile, Gummiwerkstoffe als Dichtungsmaterialien, Keramik, Schmierstoffe sowie elektrische und elektronische Bauteile.

Alle verwendeten Öle enthalten kein PCB.

Vor der Entsorgung ist darauf zu achten, dass die in den Dämpfern des Antriebs vorhandene Hydraulikflüssigkeit Shell Aero Fluid abgelassen wird. Dabei sind die zum Zeitpunkt der Entsorgung gültigen behördlichen Vorschriften zu beachten.

Im Lieferzustand durch Siemens sind keine Gefahrstoffe im Sinne der für das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland gültigen Gefahrstoffverordnung vorhanden. Für den Betrieb außerhalb der Bundesrepublik Deutschland sind die entsprechenden örtlichen Gesetze und Vorschriften zu beachten.

Das Isolier- und Löschmittel SF<sub>6</sub> kann mittels geeigneter Einrichtungen abgesaugt und nach der Wiederaufbereitung weiterverwendet werden.

In den geöffneten Gasräumen können sich durch Schaltvorgänge erzeugte feste Zersetzungsprodukte befinden. Die gasförmigen Anteile sind durch das eingebaute Filtermaterial gebunden. Bei der Entsorgung von Schaltgeräten mit SF<sub>6</sub> als Isolier- und Löschmittel, insbesondere des Filtermaterials und der festen Zersetzungsprodukte, müssen die erforderlichen Schutzmaßnahmen beachtet werden.

Die örtlichen Kundendienststellen stehen für die Beantwortung von Entsorgungsfragen jederzeit zur Verfügung.

## 6 Содержание в исправности

### 6.1 Общие сведения о выполнении работ по техническому обслуживанию

Для сохранения эксплуатационной надежности поддерживайте исправное состояние компактного коммутационного модуля. Цель мероприятий по техническому обслуживанию и контролю:

- установить степень износа определенных деталей и оценить их состояние,
- обеспечить дальнейшую сохранность хорошего состояния исправных деталей,
- Заблаговременно заменить определенные детали на новые,
- обеспечить защиту от коррозии.

Необходимые мероприятия по техническому обслуживанию классифицируются в соответствии с различным объемом выполняемых работ и обозначаются соответствующим образом.



#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**Несоблюдение предупредительных указаний может привести к гибели, тяжелым увечьям персонала, а также к значительному материальному и экологическому ущербу.**

#### 6.1.1 Услуги технического обслуживания (обзор)

Указанные в Табл. 11 работы по техническому обслуживанию предлагаются фирмой "Сименс" в качестве сервисного обслуживания.

**Указанные в таблицах Табл. 11 и Табл. 12 работы по содержанию в исправности (B) и контролю контактных систем должны выполняться сервисной службой (см. Протокол пуска в эксплуатацию) компании Siemens AG.**

Разумеется, часто переключаемые компактные коммутационные модули изнашиваются быстрее, чем редко коммутируемые. При этом следует различать:

- Износ за счет механического изнашивания в результате большого количества циклов коммутации (*механические циклы коммутации*) и

## 6 Instandhaltung

### 6.1 Allgemeines über Kontrollen und Instandhaltung

Um die Betriebssicherheit des Kompaktschaltmoduls zu erhalten, muss es instandgehalten werden. Jede Kontroll- und Instandhaltungsmaßnahme hat den Zweck,

- festzustellen, wie weit bestimmte Teile abgenutzt sind und ihren Zustand zu beurteilen,
- dafür zu sorgen, dass noch einwandfreie Teile ihren guten Zustand weiterhin behalten,
- bestimmte Teile vorsorglich durch neue zu ersetzen,
- Korrosionsschutz zu gewährleisten.

Die notwendigen Instandhaltungsmaßnahmen werden nach ihrem unterschiedlichen Arbeitsumfang eingeteilt und entsprechend bezeichnet.



#### **WARNUNG**

**Bei Nichtbeachtung der Warnhinweise können Tod, schwere Körperverletzungen sowie erhebliche Sach- und Umweltschäden die Folge sein.**

#### 6.1.1 Instandhaltungsdienste (Übersicht)

Die in der Tab. 11 zusammengestellten Kontroll- und Instandhaltungsdienste werden jeder für sich als Dienstleistung der Siemens AG angeboten.

**Die in den Tabellen Tab. 11 und Tab. 12 aufgeführten Arbeiten zur Instandhaltung (B) und die Kontrolle der Kontaktsysteme müssen vom Service (siehe Inbetriebsetzungsprotokoll) der Siemens AG durchgeführt werden.**

Kompaktschaltmodule, die häufig geschaltet werden, nutzen sich selbstverständlich früher ab als Kompaktschaltmodule, die nur selten geschaltet werden. Hierbei muss unterschieden werden zwischen:

- Abnutzung infolge mechanischem Verschleiß durch die Anzahl der Schaltspiele (*mechanische Schaltspiele*) und

- Износ вследствие коммутаций производственных токов и токов короткого замыкания.

Предел износа измерен так, что обычно различные мероприятия по техническому уходу можно проводить с четко определенной периодичностью. Только когда компактный коммутационный модуль переключается особенно часто, допустимое количество коммутационных операций и/или силовых коммутаций либо переключений под нагрузкой может потребовать более раннего проведения мероприятия по техобслуживанию, чем предусмотрено (см. раздел 5.1.5 *Допустимое количество отключений (силового выключателя)*).

### 6.1.2 Использование персонала

Работы по поддержанию выключателя в эксплуатационном состоянии и работы по техническому обслуживанию выключателя разрешается проводить только под контролем компетентного персонала, который назначается либо заказчиком, либо фирмой "Сименс".

**Телефон: +49 30 386 26659**

**Телефакс: +49 30 386 27116**

При необходимости можно провести обучение местного персонала на заводе-изготовителе.

Привлечение персонала компании Siemens дает преимущество применения в работе новейших знаний и опыта. Впоследствии это благоприятно влияет на эксплуатационную надежность устройства. Опыт персонала компании Siemens обеспечивает оптимальную скорость выполнения работ. За счет этого максимально сокращается время ограничения или перерыва в эксплуатации компактного коммутационного модуля.

Привлечение персонала компании Siemens предполагает также заимобразное предоставление в пользование инструментов, измерительных приборов и т. п., покупка которых для пользователя компактного коммутационного модуля, как правило, является нерентабельной.

Кроме того, поставляются требуемые в рамках технического обслуживания *Пакеты техобслуживания*, а также расходные материалы (очистные средства, смазочные вещества, гидравлическое масло и т. д.).

- Abnutzung als Folge von Schaltungen von Betriebsströmen und Kurzschluss-Strömen.

Die Verschleißgrenze ist so bemessen, dass in den meisten Fällen die unterschiedlichen Instandhaltungsdienste in festen zeitlichen Abständen durchgeführt werden können. Nur dann, wenn das Kompaktschaltmodul besonders häufig geschaltet wird, kann die zulässige Zahl von Schaltspielen und/oder die zulässige Zahl von Leistungsschaltungen oder Lastschaltungen den entsprechenden Instandhaltungsdienst früher notwendig machen als zeitlich vorgesehen (siehe Abschnitt 5.1.5 *Zulässige Anzahl von Ausschaltungen (Leistungsschalter)*).

### 6.1.2 Personaleinsatz

Die Kontroll- und Instandhaltung darf nur von oder unter Aufsicht von sachkundigem Personal ausgeführt werden. Dieses kann entweder vom Kunden selbst oder von der Siemens AG gestellt werden.

**Tel.: +49 30 386 26659**

**Fax: +49 30 386 27116**

Das Kundenpersonal kann auf Wunsch im Herstellerwerk geschult werden.

Der Einsatz von Siemens-Personal bietet den Vorteil, dass bei den Arbeiten jeweils die neuesten Erkenntnisse und Erfahrungen verwertet werden. Das kommt dann der Betriebssicherheit des Kompaktschaltmoduls zugute. Die Erfahrung des Siemens-Personals sorgt auch für eine möglichst schnelle Erledigung der Arbeiten. Dadurch werden Zeiten der Einschränkungen oder Unterbrechungen des Betriebes des Kompaktschaltmoduls so kurz wie möglich gehalten.

Zum Einsatz des Siemens-Personals gehört auch die leihweise Beistellung von Werkzeugen, Messinstrumenten usw., deren Kauf sich normalerweise für den Betreiber des Kompaktschaltmoduls nicht rentiert.

Außerdem werden im Rahmen der Instandhaltung benötigte *Wartungspakete* sowie Verbrauchsmaterialien (Reinigungsmittel, Schmierstoffe, usw., vgl. Abschnitt 4.3 *Reinigungs-, Schmier- und Korrosionsschutzmittel*) geliefert.

### 6.1.3 Пакеты техобслуживания

Для предусмотренных работ по техническому обслуживанию необходимые запасные части предоставляются в качестве "пакетов по техническому обслуживанию".

Пакеты по техническому обслуживанию поставляются фирмой "Сименс" исходя из расчёта заказчика.

Заказчику не рекомендуется запасаться пакетами техобслуживания, так как некоторые детали, например, уплотнительные кольца круглого сечения подвержены старению.

### 6.1.4 Начальный срок для технического обслуживания

Начальным сроком для цикла указанных операций технического обслуживания считается дата помещения фильтрующего материала в устанавливаемый на воздухе силовой выключатель, вакуумирования силового выключателя и заполнения его газом. Как правило, этим сроком является год изготовления силового выключателя.

Для определения начального срока не имеет значения, был ли после монтажа произведен запланированный ввод заполненного газом силового выключателя в эксплуатацию или нет.

Рекомендуется письменно зарегистрировать начальный срок и впоследствии в процессе эксплуатации контролировать количество механических коммутационных циклов, включений нагрузки и т.п., чтобы определить, следует ли выполнять мероприятия по техническому обслуживанию в зависимости от времени или от количества коммутационных циклов.

### 6.1.5 Неисправности

При любых неисправностях обращайтесь за помощью специалистов в уполномоченное представительство компании Siemens. При этом по возможности точно описывайте вид и объем неисправностей. При наличии видимых повреждений назовите соответствующие детали. Для взаимопонимания рекомендуется называть детали в соответствии с данными, приведенными в руководстве по эксплуатации (названия и номера деталей с указанием номера для заказа из руководства по эксплуатации 927 00963 512 D, номера страницы и рисунка) и приводить заводской номер соответствующего компактного коммутационного модуля.

### 6.1.3 Wartungspakete

Die für den vorgesehenen Instandhaltungsdienst notwendigen Ersatzteile sind als Wartungspakete verfügbar.

Die Wartungspakete werden im Rahmen der Kontroll- und Instandhaltung von der Siemens AG gegen Berechnung geliefert.

Eine kundenseitige Bevorratung mit Wartungspaketen ist nicht ratsam, weil manche Teile, z.B. O-Ringe, der Alterung unterliegen.

### 6.1.4 Starttermin für die Instandhaltung

Als Starttermin für den zeitlichen Ablauf der genannten Instandhaltungsdienste gilt das Datum, an welchem das Filtermaterial in den Leistungsschalter eingebracht, dieser evakuiert und dann mit Gas gefüllt wird. Dies ist in der Regel das Herstellungsjahr.

Für den Starttermin ist es ohne Bedeutung, ob im Anschluss an die Montage der gasgefüllte Leistungsschalter in den vorgesehenen Betrieb genommen wird oder nicht.

Es wird empfohlen, den Starttermin schriftlich festzuhalten und später im Betrieb die Anzahl der mechanischen Schaltspiele, der Leistungsschaltungen usw. zu überwachen, um festzustellen, ob die Instandhaltungsmaßnahmen zeitabhängig oder schaltspielabhängig vorgenommen werden müssen.

### 6.1.5 Störungen

In allen Störungsfällen bitten wir, über die zuständige Siemens-Vertretung Fachpersonal anzufordern. Wir bitten, hierbei Art und Umfang der Störung möglichst genau zu beschreiben. Sind Teile sichtbar beschädigt, sollen diese genannt werden. Die Verständigung wird hierbei sehr erleichtert, wenn die Teile nach den Angaben in der Betriebsanleitung bezeichnet werden (Bezeichnungen und Teile-Nummern unter Angabe der Bestellnummer der Betriebsanleitung 927 00963 512 D, Seitennummer, Nennung der Nummer der Abbildung) und die Fabriknummer des betroffenen Kompaktschaltmoduls angegeben wird.

### 6.1.6 Общие указания

Если в течение работ по поддержанию эксплуатационного состояния ослабились болтовые соединения, то необходимо заменить имеющиеся в наличии предохранительные элементы на новые.

Прокладки, эксплуатационное состояние которых в процессе работ по поддержанию эксплуатационного состояния силового выключателя было определено как неудовлетворительное, следует заменить на новые! В целях защиты от загрязнения открытые части силового выключателя следует закрыть.

При нормальном режиме не должно образовываться коммутационной пыли. В случае, если после повторных резких Отключений короткого замыкания будет обнаружена коммутационная пыль, необходимо поступить следующим образом:

непосредственно после открывания силового выключателя и демонтажа конструктивных узлов удалить коммутационную пыль, так как пыль, поглощая влагу из воздуха, образует плотно прилипший слой.

#### **При очистке носить перчатки!**

Для удаления коммутационной пыли пользоваться тряпками или пылесосом. Стараться не поднимать пыль. При ликвидации использованных тряпок и собранной пыли соблюдать местные нормативные акты по охране окружающей среды.

### 6.1.6 Allgemeine Hinweise

Werden während der Revisionsarbeiten Schraubenverbindungen gelöst, müssen die verwendeten Sicherungselemente durch neue ersetzt werden.

Dichtungen, die bei Instandhaltungsarbeiten freigelegt werden, sind zu erneuern! Offene Leistungsschalterteile sind zum Schutz gegen Verschmutzung abzudecken.

Bei normalem Betrieb ist mit Schaltstaub nicht zu rechnen. Sollte nach wiederholten schweren Kurzschlussabschaltungen Schaltstaub vorgefunden werden, ist wie folgt zu verfahren:

Schaltstaub unmittelbar nach dem Öffnen des Leistungsschalters und nach dem Ausbau von Baugruppen entfernen, da er nach Aufnahme von Feuchtigkeit aus der Luft eine fest haftende Schicht bildet.

#### **Beim Reinigen Handschuhe tragen!**

Den Schaltstaub mit Putzlappen wegwischen oder Staubsauger benutzen. Den Staub nicht unnötig aufwirbeln. Bei der Entsorgung von Putzlappen und Schaltstaub die örtlichen Umweltschutzbestimmungen beachten.



## 6.2 Рекомендации по технике безопасности при выполнении работ по техническому обслуживанию



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

**Персонал по техобслуживанию подвергается возможной опасности за счет**

- электрического напряжения
- приводов с натянутыми пружинами
- давление газа в полюсах силового выключателя
- газа SF<sub>6</sub> и его продуктов распада
- падающих или опрокидывающихся частей, а также движущихся частей.

**Несоблюдение предупредительных указаний может привести к гибели, тяжелым увечьям персонала, а также к значительному материальному и экологическому ущербу.**

Во избежание несчастных случаев, пожаров и недопустимого воздействия на окружающую среду, а также для обеспечения функциональной надежности выключателя лицо ответственное за эксплуатацию выключателя должно гарантировать, что

- для проведения работ по техническому обслуживанию привлекались ответственные лица,
- работы проводит только квалифицированный и проинструктированный персонал,
- предписания и инструкции по эксплуатации электроустановок, а также правила поведения при несчастных случаях и пожарах постоянно были вывешены на рабочих местах,
- имеется в наличии необходимый для безопасной работы инструмент, приборы и устройства, а также обеспечивающее личную безопасность обслуживающего персонала защитное оборудование,
- используются только те материалы, смазочные и вспомогательные средства, которые разрешены к применению производителем.

## 6.2 Sicherheitshinweise für Kontrollen und Instandhaltung



### WARNUNG

**Eine Gefährdung des Instandhaltungspersonals ist möglich durch**

- elektrische Spannung
- unter Federspannung stehende Antriebe
- unter Gasdruck stehende Leistungsschalterpole
- SF<sub>6</sub>-Gas und seine Zersetzungsprodukte
- fallende und/oder kippende Teile sowie durch sich bewegende Teile.

**Bei Nichtbeachtung der Warnhinweise können Tod, schwere Körperverletzungen sowie erhebliche Sach- und Umweltschäden die Folge sein.**

Zur Vermeidung von Unfällen, Bränden und unzulässigen Beeinträchtigungen der Umwelt sowie zur Gewährleistung der Funktionssicherheit der Schaltanlage hat der Betreiber sicherzustellen, dass

- für die Durchführung der Instandhaltung ein Verantwortlicher und erforderlichenfalls eine aufsichtsführende Person eingesetzt sind,
- nur qualifiziertes und unterwiesenes Personal zum Einsatz kommt,
- die Vorschriften und Betriebsanweisungen für sicheres Bedienen und Arbeiten sowie Hinweise für das Verhalten bei Unfällen und Bränden jederzeit einzusehen sind und ggf. in der Betriebsstätte ausgehängt werden,
- die für sicheres Arbeiten notwendigen Werkzeuge, Geräte und Einrichtungen sowie die für bestimmte Tätigkeiten geforderte persönliche Schutzausrüstung zur Verfügung stehen,
- nur die vom Hersteller zugelassenen Materialien, Schmier- und Hilfsstoffe verwendet werden.

Требования по технике безопасности, описанные в настоящем руководстве по эксплуатации являются минимальными. Они не касаются законов и предписаний, а также производственных правил, принятых на конкретном предприятии. Данные рекомендации не могут заменить полные производственные правила. Поэтому лицо, ответственное за проведение монтажных работ, должно не позднее чем до начала монтажных работ конкретизировать, на какие из правил по технике безопасности необходимо обратить особое внимание. При этом необходимо принимать во внимание руководства по эксплуатации специальных инструментов, приборов и устройств, а также указания по применению смазочных и вспомогательных веществ.

В нижеследующих рекомендациях по технике безопасности дан обзор возможных опасностей и их источников, а также возможные последствия при не соблюдении правил поведения в экстремальных ситуациях, которые будут более подробно описаны в руководстве по эксплуатации.

**Электрическое напряжение - при приближении и прикосновении к токоведущим частям можно испытать электрический шок и получить ожоги в результате воздействия электрической дуги.**

До начала работ по сохранению в исправности уполномоченным по коммутации энергоснабжающего предприятия необходимо установку или компоненты установки

- Полностью отключить
- Заблокировать против повторного включения
- Проверить отсутствие напряжения
- Заземлить и замкнуть накоротко
- Закрыть или оградить соседние, находящиеся под напряжением детали

Подтвердить проведение этих мероприятий!

**Включающая и отключающая пружины могут быть взведены. До тех пор, пока управляющее напряжение и напряжение электродвигателя не будут отключены, включающая пружина будет натягиваться автоматически после каждой коммутации на включение. Указатель коммутационного положения пружины показывает только коммутационное положение включающей и отключающей пружин - в результате выполнения некорректных коммутаций возникает возможность серьезных физических увечий.**

Перед началом работ по техническому обслуживанию необходимо спустить включающую и отключающую пружины. Это можно сделать следующим образом:

Die Sicherheitshinweise dieser Betriebsanleitung sind Mindestforderungen. Sie berühren nicht Gesetze und Vorschriften sowie betriebliche Regelungen des ausführenden Betriebes. Sie erheben auch nicht den Anspruch auf Vollständigkeit und sind in jedem Fall vom jeweils Verantwortlichen spätestens vor Beginn der Arbeiten zu konkretisieren. Dabei sind neben den betrieblichen Regelungen und den spezifischen Arbeitsbedingungen die Produktbeschreibungen und Gebrauchsanleitungen der Werkzeuge, Geräte und Einrichtungen sowie der Materialien, Schmier- und Hilfsstoffe zu berücksichtigen.

Nachfolgende Sicherheitshinweise vermitteln einen Überblick über die vorliegenden Gefahren und ihre Quellen sowie die möglichen Folgen bei Nichteinhalten der genannten Verhaltensanforderungen. Sie werden in der Betriebsanleitung näher beschrieben.

**Elektrische Spannung - bei Annäherung an spannungsführende Teile sind Stromschlag und Verbrennung durch Lichtbogenwirkung möglich.**

Vor Beginn der Instandhaltung durch einen Schaltberechtigten des Energieversorgungsunternehmens Anlage/Anlagenteil

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

Durchführung dieser Sicherheitsmaßnahmen bestätigen lassen!

**Die Ein- und AUS-Schaltfedern können gespannt sein. Solange Steuer- und Motorspannung nicht abgeschaltet sind, wird die EIN-Schaltfeder nach dem Einschalten automatisch wieder gespannt. Die Federstellungsanzeigen zeigen die Stellung der EIN-Schaltfeder und der AUS-Schaltfeder an - bei unbeabsichtigten Schalthandlungen ist schwere Körperverletzung möglich.**

Vor Beginn der Instandhaltung EIN-Schaltfeder und AUS-Schaltfeder folgendermaßen entspannen:

- отключить питание электродвигателя,
- Отключить силовой выключатель (если силовой выключатель находится коммутационном положении ВКЛ
- Включить силовой выключатель и
- отключить выключатель.
- Отключить напряжение управления.

**Полюса силового выключателя находятся под избыточным давлением (см. 3.1.6 Гасящее средство SF<sub>6</sub>) - повреждения фарфоровых изоляторов могут привести к тяжелым увечьям обслуживающего персонала.**

- Перед открыванием блоков переключения произвести сброс давления на предусмотренном для этого оборудовании.
- После сброса давления медленно и равномерно отпускать винтовые соединения.
- Не ударять фарфоровые корпуса инструментами или подъемными элементами.
- Не прислонять лестниц к выводам - пользоваться стоячими лестницами.
- Не наступайте на соединительные штанги и рычаги, не держитесь за них.

**Элегаз тяжелее воздуха и может в закрытых помещениях вытеснить воздух для дыхания - опасность удушья!**

- Чистый элегаз SF<sub>6</sub> не имеет запах, безвкусен, не ядовит, примерно в 5 раз тяжелее воздуха. Элегаз приводит к разжижению кислорода. Концентрация элегаза свыше 19 об.% требует особых мероприятий защиты. Подобные концентрации могут появиться в открытых и не вентилированных газовых камерах SF<sub>6</sub>, на полу закрытых помещений установок, а также в нижележащих помещениях (например, в подвалах, кабельных каналах).
- Запрещается выпускать гексафторида серы (SF<sub>6</sub>) в воздух. При проведении работ по техническому обслуживанию использовать приборы, предназначенные для технического обслуживания газооборудования.

Предписания по обращению с элегазом

- МЭК 60376
- МЭК 60480

Для территории Федеративной Республики Германия дополнительно действительно: "Памятка по технической безопасности установок SF<sub>6</sub>", изданная профессиональным союзом работников точной механики и электротехники.

- Motorspannung abschalten,
- Leistungsschalter ausschalten (bei Schaltstellung EIN).
- Leistungsschalter einschalten und
- Leistungsschalter wieder ausschalten.
- Steuerspannung abschalten.

**Die Leistungsschalterpole stehen unter hohem Überdruck (siehe 3.1.6 Löschmittel SF<sub>6</sub>) - bei Beschädigung der Porzellankörper sind schwere Körperverletzungen möglich.**

- Vor Öffnen der Schalteinheiten Druckentlastung an der dafür vorgesehenen Einrichtung vornehmen.
- Nach der Druckentlastung Schraubverbindungen langsam und gleichmäßig lösen.
- Keine Werkzeuge oder Hebegeschirr gegen die Porzellankörper schlagen lassen.
- Keine Leitern gegen die Durchführungen lehnen - Stehleitern verwenden.
- Koppelstangen und Hebel nicht betreten oder sich daran festhalten.

**SF<sub>6</sub> ist schwerer als Luft und verdrängt in größerer Menge die Atemluft - Erstickungsgefahr!**

- Reines SF<sub>6</sub> ist geruchlos, geschmacklos, nicht giftig, etwa 5x schwerer als Luft. SF<sub>6</sub> führt zu Sauerstoffverdrängung. SF<sub>6</sub>-Konzentrationen über 19 Vol.-% erfordern besondere Schutzmaßnahmen. Derartige Konzentrationen können in geöffneten und nicht gelüfteten SF<sub>6</sub>-Gasräumen, am Boden enger geschlossener Anlagenräume sowie in tiefer liegenden Räumen (z.B. Keller, Kabelkanäle) auftreten.
- Schwefelhexafluorid (SF<sub>6</sub>) darf nicht in die Atmosphäre abgelassen werden. Bei Wartungsarbeiten sind Gas-Wartungsgeräte einzusetzen.

Vorschriften für den Umgang mit SF<sub>6</sub>-Gas

- IEC 60376
- IEC 60480

Für das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland gilt zusätzlich: Merkblatt für Unfallverhütung "SF<sub>6</sub>-Anlagen", herausgegeben von der Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik.

Под воздействием электрической дуги возникают газообразные продукты разложения и "коммутационная" пыль. Продукты разложения элегаза являются ядовитыми веществами - соприкосновение с ними или их попадание в дыхательные пути может вызывать раздражение кожи, глаз и шум в ушах, тошноту, рвоту и отёк лёгких.

- Эти вещества имеют различную степень ядовитости. В соединении с влагой коммутационная пыль действует как едкое вещество и образует плотно пристающий слой.
- Наличие газообразных продуктов разложения даже в малом количестве создает предупредительные сигналы, например, устойчивый неприятный запах, сходный с запахом тухлых яиц (сероводород), еще до того, как возникает опасность удушья.
- Если опорожненные согласно правилам после сброса давления газовые камеры открываются, имеется возможность войти в контакт с коммутационной пылью.
- Не вдыхать и не проглатывать коммутационную пыль (пользоваться пылезащитными масками), не вносить в глаза (носить газонепроницаемые очки) и не наносить на кожу (носить специальную рабочую одежду).
- Если, несмотря на это, произошло попадание коммутационной пыли на кожу, смыть пыль большим количеством воды.
- Обращаться с фильтрами, тряпками для очистки и прочим материалом так, чтобы собранная пыль снова не освободилась. Фильтровые мешки не вскрывать. Утилизировать согласно местным предписаниям рабочую одежду, фильтровые мешки, тряпки для очистки и др., вошедшие в соприкосновение с коммутационной пылью.
- При утилизации необходимо в любом случае соблюдать местные предписания по охране окружающей среды. В специальных случаях утилизации элегаза необходимо обратиться к ближайшему филиалу фирмы Siemens AG.
- Перед перерывами в работе и после окончания работ основательно промыть лицо, шею, руки и ладони мылом с большим количеством воды.
- В помещениях с открытыми гасильными камерами, содержащими элегаз, нельзя есть, пить, курить и хранить пищевые продукты.

Unter Lichtbogeneinwirkung entstehen gasförmige Zersetzungsprodukte und Schaltstaub. Zersetzungsprodukte des SF<sub>6</sub> sind giftig - bei Berühren oder Einatmen sind Reizungen von Haut, Augen und Schleimhäuten, Übelkeit, Schwindel und Lungenödeme möglich.

- Diese Stoffe sind von unterschiedlicher Giftigkeit. In Verbindung mit Feuchtigkeit wirkt Schaltstaub ätzend und bildet eine fest anhaftende Schicht.
- Gasförmige Zersetzungsprodukte erzeugen bereits in geringer Menge Warnsignale, z.B. stechender unangenehmer Geruch, ähnlich faulen Eiern (Schwefelwasserstoff), noch bevor Ersticken Gefahr besteht.
- Werden die entleerten Gasräume nach ordnungsgemäßer Druckentlastung geöffnet, besteht die Möglichkeit, mit Schaltstaub in Berührung zu kommen.
- Schaltstaub nicht einatmen oder verschlucken (Staubmasken benutzen), nicht in die Augen bringen (gasdichte Schutzbrillen tragen) und nicht auf die Haut bringen (besondere Arbeitskleidung tragen).
- Schaltstaub, der trotzdem auf die Haut gekommen ist, mit viel Wasser abspülen.
- Filter, Putzlappen und sonstiges Material so behandeln, dass der aufgenommene Staub nicht wieder frei wird. Filtertüten nicht öffnen. Arbeitskleidung, Filtertüten, Putzlappen usw., die mit Schaltstaub in Berührung gekommen sind, gemäß den örtlichen Vorschriften entsorgen.
- Bei der Entsorgung sind in jedem Fall die örtlichen Umweltschutzbestimmungen zu beachten. In besonders gelagerten Fällen der SF<sub>6</sub>-Entsorgung ist die nächste Niederlassung der Siemens AG einzuschalten.
- Vor Arbeitspausen und nach Arbeitsschluss Gesicht, Hals, Arme und Hände mit Seife und viel Wasser gründlich reinigen.
- In Räumen mit geöffneten, Schaltstaub enthaltenden SF<sub>6</sub>-Gasräumen nicht essen, trinken und rauchen und keine Lebensmittel aufbewahren.

### 6.3 План работ по техническому обслуживанию

График технического обслуживания и проверок предлагает обзор отдельных работ. Подробное описание рабочих операций см. в разделах 6.4 *Работы в соответствии с планом текущего ремонта (силового выключателя)* и 6.5 *Работы по графику технического обслуживания (разъединитель и заземлитель)*. Рабочие операции обозначены в обоих разделах одинаковыми номерами.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

**Персонал по техобслуживанию подвергается возможной опасности за счет**

- электрического напряжения
- приводов с натянутыми пружинами
- давление газа в полюсах силового выключателя
- газа SF<sub>6</sub> и его продуктов распада
- падающих или опрокидывающихся частей, а также движущихся частей.

Придерживаться *правил техники безопасности*, описанных в разделе 6.2.

### 6.3 Kontroll- und Instandhaltungsplan

Der Kontroll- und Instandhaltungsplan bietet einen Überblick über die Arbeiten der einzelnen Kontroll- und Instandhaltungsdienste. Die detaillierte Beschreibung der Arbeitsschritte ist den Abschnitten 6.4 *Arbeiten gemäß Instandhaltungsplan (Leistungsschalter)* und 6.5 *Arbeiten gemäß Instandhaltungsplan (Trenn- und Erdungsschalter)* zu entnehmen. Die Arbeitsschritte sind in beiden Abschnitten mit identischen Nummern versehen.



#### WARNUNG

**Eine Gefährdung des Instandhaltungspersonals ist möglich durch**

- elektrische Spannung
- unter Federspannung stehende Antriebe
- unter Gasdruck stehende Leistungsschalterpole
- SF<sub>6</sub>-Gas und seine Zersetzungsprodukte
- fallende und/oder kippende Teile sowie durch sich bewegende Teile.

Die in Abschnitt 6.2 aufgeführten *Sicherheitshinweise* sind zu befolgen.

6 Содержание в исправности - Instandhaltung

Услуга контроля и технического обслуживания (контрольно-регламентная работа)	Сроки по времени	Сроки по нагрузке	Примечания
Контроль	через 12 лет	после 3000 коммутационных циклов $I \leq I_{ном}$	Силовой выключатель должен быть выведен из эксплуатации и полностью отключен. Газовые камеры не открываются
Содержание в исправности	через 25 лет	после 6000 коммутационных циклов $I \leq I_{ном}$	Силовой выключатель должен быть выведен из эксплуатации и полностью отключен. Газовые камеры открываются
Контроль контактной системы		достигнуто допустимое количество коммутационных циклов (см. 5.1.5 "Допустимое количество отключений (силового выключателя)")	Силовой выключатель должен быть выведен из эксплуатации и полностью отключен. Газовые камеры открываются

Табл. 11 Техническое обслуживание силовых выключателей

Контроль- и Instandhaltungsdienst	fällig nach Zeit	fällig nach Beanspruchung	Bemerkungen
Кontrolle	nach 12 Jahren	nach 3000 Schaltspielen $I \leq I_{nenn}$	Leistungsschalter muss außer Betrieb genommen und freigeschaltet werden. Gasräume werden nicht geöffnet.
Instandhaltung	nach 25 Jahren	nach 6000 Schaltspielen $I \leq I_{nenn}$	Leistungsschalter muss außer Betrieb genommen und freigeschaltet werden. Gasräume werden geöffnet.
Kontrolle des Kontaktsystems		Zulässige Zahl von Leistungsschaltungen erreicht (siehe Abschnitt 5.1.5 "Zulässige Anzahl von Ausschaltungen (Leistungsschalter") )	Leistungsschalter muss außer Betrieb genommen und freigeschaltet werden. Gasräume werden geöffnet.

Tab. 11 Instandhaltungsdienste Leistungsschalter

Услуга контроля и технического обслуживания (контрольно-регламентная работа)	Сроки по времени	Сроки по нагрузке	Примечания	Kontroll- und Instandhaltungsdienst	fällig nach Zeit	fällig nach Beanspruchung	Bemerkungen
Контроль	через 12 лет	Через 1 000 коммутационных операций	Прекратите эксплуатацию блока разъединителя и заземлителя и полностью отключите его.	Kontrolle	nach 12 Jahren	nach 1000 Schaltspielen	Trenner-/Erderbaustein muss außer Betrieb genommen und freigeschaltet werden.
Содержание в исправности	через 25 лет	Через 2 000 коммутационных операций	Прекратите эксплуатацию блока разъединителя и заземлителя и полностью отключите его. Газовые камеры открываются.	Instandhaltung	nach 25 Jahren	nach 2000 Schaltspielen	Trenner-/Erderbaustein muss außer Betrieb genommen und freigeschaltet werden. Gasräume werden geöffnet.
Контроль контактной системы		Короткое замыкание	Прекратите эксплуатацию блока разъединителя и заземлителя и полностью отключите его. Газовые камеры открываются.	Kontrolle des Kontaktsystems		Kurzschluß	Trenner-/Erderbaustein muss außer Betrieb genommen und freigeschaltet werden. Gasräume werden geöffnet.

Табл. 12 Работы по техническому обслуживанию блока разъединителя и заземлителя

Tab. 12 Instandhaltungsdienste Trenner-/Erderbaustein

**6.3.1 План работ по техническому обслуживанию**

A = Контроль

B = Техническое обслуживание

A	B	Абзац	Мероприятие по техническому обслуживанию
X	X	6.4.1	Общий контроль
	X	6.4.2	Контроль контактной системы
	X	6.4.2.1	Заменить фильтры
	X	6.4.3	Создание разрежения в силовом выключателе компактного коммутационного модуля и наполнение его элегазом SF <sub>6</sub>
	X	6.4.4	Контроль манометра
X	X	6.4.5.1	Контроль функций датчика плотности
	X	6.4.5.2	Контроль значений срабатывания контрольного прибора плотности SF <sub>6</sub>
	X	6.4.6	Поиск течи в готовом к эксплуатации компактном коммутационном модуле
X	X	6.4.7	Проверка пружинного привода
	X	6.4.8	Электрические соединения
X	X	6.4.9	Защита от образования конденсационной влаги
X	X	6.4.10.1	Проверка функций цепей расцепителя
X	X	6.4.10.2.1	Контроль функции "Блокировки повторного включения"
X	X	6.4.10.2.2	Контроль функции "Блокировка функции SF <sub>6</sub> "
X	X	6.4.10.3	Контроль функции "Предотвращение непрерывного включения и отключения выключателя"
X	X	6.4.11	Проверка управления привода
	X	6.4.12	Контроль влажности элегаза
	X	6.4.13	Контроль содержания воздуха в элегазе
X	X	6.4.14	Антикоррозионная защита

**Табл. 13 План текущего ремонта силового выключателя****6.3.1 Kontroll- und Instandhaltungsplan**

A = Kontrolle

B = Instandhaltung

A	B	Absatz	Instandhaltungsmaßnahme
X	X	6.4.1	Allgemeine Kontrolle
	X	6.4.2	Kontrolle des Kontaktsystems
	X	6.4.2.1	Filter erneuern
	X	6.4.3	Leistungsschalter des Kompaktschaltmoduls evakuieren und SF <sub>6</sub> -Gas einfüllen
	X	6.4.4	SF <sub>6</sub> -Manometer überprüfen
X	X	6.4.5.1	Funktion des SF <sub>6</sub> -Dichtewächters prüfen
	X	6.4.5.2	Ansprechwerte des SF <sub>6</sub> -Dichtewächters prüfen
	X	6.4.6	Lecksuche am betriebsbereiten Kompaktschaltmodul
X	X	6.4.7	Kontrollen am Federspeicherantrieb
	X	6.4.8	Elektrische Verbindungen
X	X	6.4.9	Betauungsschutz
X	X	6.4.10.1	Funktionskontrolle Auslöserkreise
X	X	6.4.10.2.1	Funktionskontrolle Einschaltsperr
X	X	6.4.10.2.2	Funktionskontrolle SF <sub>6</sub> -Sperr
X	X	6.4.10.3	Funktionskontrolle Pumpverhinderung
X	X	6.4.11	Kontrolle der Antriebssteuerung
	X	6.4.12	SF <sub>6</sub> -Gas-Feuchtegehalt prüfen
	X	6.4.13	SF <sub>6</sub> -Luftanteil messen
X	X	6.4.14	Korrosionsschutz

**Tab. 13 Instandhaltungsplan Leistungsschalter**

A	B	Абзац	Мероприятие по техническому обслуживанию
X	X	6.5.1	Общий контроль
	X	6.5.2	Контроль контактной системы
X	X	6.5.3	Контроль привода
	X	6.5.4	Электрические соединения
X	X	6.5.5	Защита от образования конденсационной влаги
X	X	6.5.6	Проверка управления привода
	X	6.5.7	Заменить фильтры
X	X	6.5.8	Антикоррозионная защита

**Табл. 14 График технического обслуживания блока разъединителя и заземлителя**

A	B	Absatz	Instandhaltungsmaßnahme
X	X	6.5.1	Allgemeine Kontrolle
	X	6.5.2	Kontrolle des Kontaktsystems
X	X	6.5.3	Kontrollen am Antrieb
	X	6.5.4	Elektrische Verbindungen
X	X	6.5.5	Betauungsschutz
X	X	6.5.6	Kontrolle der Antriebssteuerung
	X	6.5.7	Filter erneuern
X	X	6.5.8	Korrosionsschutz

**Tab. 14 Instandhaltungsplan Trenner- und Erderbaustein**



## 6.4 Работы в соответствии с планом текущего ремонта (силового выключателя)

Ниже подробно описываются мероприятия, собранные в разделе 6.3 *План работ по техническому обслуживанию*.

### 6.4.1 Общий контроль

Общий осмотр представляет собой визуальный контроль силового выключателя. Визуальный контроль включает в себя:

- SF<sub>6</sub>-Контроль давления элегаза посредством встроенного манометра (6.4.1.1).
- проверку на загрязнение изолирующих частей
- Повреждения фарфоровых корпусов
- заземляющее присоединение
- Количество коммутационных циклов

#### 6.4.1.1 SF<sub>6</sub>-Контроль давления элегаза посредством встроенного манометра



#### Указание

Если полюс силового выключателя исполнен без диафрагмы или если параллельно диафрагме смонтирована газовая труба, полюс имеет общую газовую камеру для силового выключателя и блоков разъединителей и заземлителей.

При измерении учитывайте температурную зависимость давления в соответствии с диаграммой «Кривая заполнения SF<sub>6</sub> и значения срабатывания прибора контроля плотности» (см. 3.1.6 *Горящее средство SF<sub>6</sub>*).

При этом следует по возможности определить среднее значение температуры элегаза в силовом выключателе (избегать измерений в периоды значительных изменений окружающей температуры или непосредственно после сильной токовой нагрузки).

Если измеренное значение находится ниже указанной кривой заполнения элегазом, то необходимо восстановить нормальное значение элегаза (заполнить выключатель элегазом из газового баллона или при помощи прибора для проведения технического обслуживания).

Проверьте влажность имеющегося в сервисном приборе элегаза SF<sub>6</sub> и содержание в нем воздуха (см. в разделе 6.4.12 *Контроль влажности элегаза*).

## 6.4 Arbeiten gemäß Instandhaltungsplan (Leistungsschalter)

Nachfolgend werden die im Abschnitt 6.3 *Kontroll- und Instandhaltungsplan* zusammengestellten Maßnahmen detailliert beschrieben.

### 6.4.1 Allgemeine Kontrolle

Die allgemeine Kontrolle ist eine Sichtprüfung des Leistungsschalters. Die Sichtprüfung umfasst folgende Kontrollen:

- SF<sub>6</sub>-Druck mit dem Leistungsschaltermeter prüfen (Abschnitt 6.4.1.1).
- Verunreinigung von isolierenden Teilen
- Beschädigung von Porzellankörpern
- Erdungsanschluss
- Schaltspielzahl

#### 6.4.1.1 SF<sub>6</sub>-Druck mit dem Leistungsschaltermeter prüfen



#### Hinweis

Ist der Pol des Leistungsschalters ohne Schott ausgeführt oder ist parallel zum Schott ein Gasrohr montiert, hat der Pol einen gemeinsamen Gasraum für Leistungsschalter und Trenn- und Erdungsschalterbausteine.

Beim Messen die Temperaturabhängigkeit des Druckes entsprechend dem Diagramm *SF<sub>6</sub>-Füllkurve und Ansprechwerte des Dichtewächters* (siehe 3.1.6 *Löschmittel SF<sub>6</sub>*) berücksichtigen.

Dabei ist zu beachten, dass möglichst die mittlere Temperatur des SF<sub>6</sub>-Gases im Leistungsschalter zu ermitteln ist (Messungen in Zeiten starker Änderungen der Umgebungstemperatur bzw. Messungen unmittelbar nach starker Strombelastung vermeiden).

Liegt der Messwert unterhalb der angegebenen SF<sub>6</sub>-Füllkurve, ist die SF<sub>6</sub>-Gasfüllung zu korrigieren (aus einer Gasflasche oder mit einem Wartungsgerät).

Im Wartungsgerät eventuell vorhandenes SF<sub>6</sub>-Gas auf Feuchte und Luftanteil prüfen (siehe Abschnitt 6.4.12 *SF<sub>6</sub>-Gas-Feuchtegehalt prüfen*).

Если измеренное значение давления элегаза расположено не более чем на 0,30 бар ниже кривой заполнения (допустимая утечка элегаза), то необходимо заполнить выключатель элегазом.

Если измеренное значение давления элегаза расположено более чем на 0,30 бар ниже кривой заполнения, то необходимо найти место утечки, устранить утечку и заполнить выключатель элегазом.

#### **6.4.2 Контроль контактной системы**

В этом случае обратитесь в ближайшее представительство фирмы "Siemens".

##### **6.4.2.1 Заменить фильтры**

В этом случае обратитесь в ближайшее представительство фирмы "Siemens".

#### **6.4.3 Создание разрежения в силовом выключателе компактного коммутационного модуля и наполнение его элегазом SF<sub>6</sub>**

В этом случае обратитесь в ближайшее представительство фирмы "Siemens".

#### **6.4.4 Контроль манометра**

В этом случае обратитесь в ближайшее представительство фирмы "Siemens".

#### **6.4.5 Контроль датчика плотности**

##### **6.4.5.1 Контроль функций датчика плотности**

Отвинтить крышку на контрольном присоединении W2 (Рис 32) - посредством обратного клапана газовая камера и контролер плотности разделены - и проверить, срабатывают ли контакты контролера плотности.

##### **6.4.5.2 Контроль значений срабатывания контрольного прибора плотности SF<sub>6</sub>**

В этом случае обратитесь в ближайшее представительство фирмы "Siemens".

#### **6.4.6 Поиск течи в готовом к эксплуатации компактном коммутационном модуле**

В этом случае обратитесь в ближайшее представительство фирмы "Siemens".

Liegt der gemessene SF<sub>6</sub>-Druck um nicht mehr als 0,30 bar unter der Füllkurve (zulässiger Gasverlust), so ist SF<sub>6</sub>-Gas nachzufüllen.

Liegt der gemessene SF<sub>6</sub>-Druck um mehr als 0,30 bar unter der Füllkurve, so ist eine Lecksuche durchzuführen, das Leck zu beheben und dann Gas nachzufüllen.

#### **6.4.2 Kontrolle des Kontaktsystems**

In diesem Falle wenden Sie sich bitte an die nächste Siemens-Vertretung.

##### **6.4.2.1 Filter erneuern**

In diesem Falle wenden Sie sich bitte an die nächste Siemens-Vertretung.

#### **6.4.3 Leistungsschalter des Kompaktschaltmoduls evakuieren und SF<sub>6</sub>-Gas einfüllen**

In diesem Falle wenden Sie sich bitte an die nächste Siemens-Vertretung.

#### **6.4.4 SF<sub>6</sub>-Manometer überprüfen**

In diesem Falle wenden Sie sich bitte an die nächste Siemens-Vertretung.

#### **6.4.5 Prüfung des Dichtewächters**

##### **6.4.5.1 Funktion des SF<sub>6</sub>-Dichtewächters prüfen**

Verschluss-Kappe am Prüfanschluss W2 (Bild 32) lösen - durch ein Rückschlagventil sind der Gasraum des Leistungsschalters und der Dichtewächter getrennt - und überprüfen, ob die Kontakte des Dichtewächters ansprechen.

##### **6.4.5.2 Ansprechwerte des SF<sub>6</sub>-Dichtewächters prüfen**

In diesem Falle wenden Sie sich bitte an die nächste Siemens-Vertretung.

#### **6.4.6 Lecksuche am betriebsbereiten Kompaktschaltmodul**

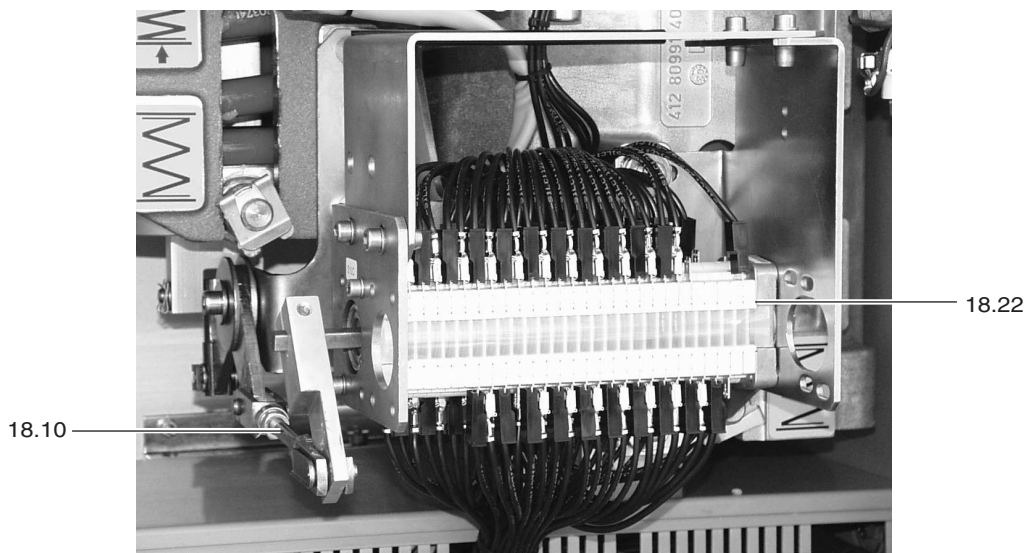
In diesem Falle wenden Sie sich bitte an die nächste Siemens-Vertretung.

**6.4.7 Проверка пружинного привода****6.4.7.1 Вспомогательный выключатель**

Подшипники вспомогательного выключателя не требуют технического обслуживания. Необходимо проверить соединительную штангу на износ и повреждения (Рис 64).

**6.4.7 Kontrollen am Federspeicherantrieb****6.4.7.1 Hilfsschalter**

Die Lager des Hilfsschalters sind wartungsfrei. Das Koppelgestänge muss auf Verschleiß und Beschädigung untersucht werden (Bild 64).



1001098a

18.10 Вспомогательный выключатель - соединительная тяга

18.22 Вспомогательный выключатель

**Рис 64 Вспомогательный выключатель**

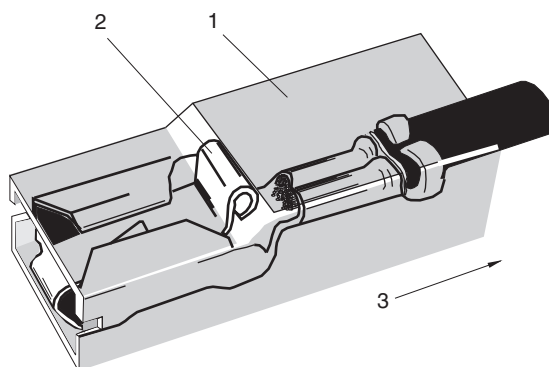
18.10 Hilfsschalter-Koppelstange

18.22 Hilfsschalter

**Билд 64 Hilfsschalter**

Если вспомогательный выключатель должен быть отключен, то нажмите на косой шлиф AMP-штекера. AMP-штекер с изоляционными гильзами будет автоматически разблокирован (Рис 65).

Sollten Leitungen vom Hilfsschalterkontakt abgezogen werden, so ist am AMP-Stecker die Federlasche zur Entriegelung zu drücken. Bei AMP-Steckern mit Isolierhülsen wird beim Ziehen an der Isolierhülse automatisch entriegelt (Bild 65).



1000653a

1 Изоляционная гильза  
2 Косой шлиф  
3 Направление вытягивания

**Рис 65 Штекер "AMP"**

1 Isolierhülse  
2 Federlasche  
3 Zugrichtung

**Билд 65 AMP-Stecker**

**6.4.7.2 Визуальный осмотр пружинного привода**

Проверить плотность амортизатора ВКЛ и амортизатора ОТКЛ, убедившись в отсутствии красноватых следов масла в области нижнего крепления амортизатора (Рис 66).



**Указание**

Если в указанных точках (Рис 66) имеются красноватые следы масла, то следует обратиться в соответствующее представительство фирмы Сименс и вызвать специалистов.

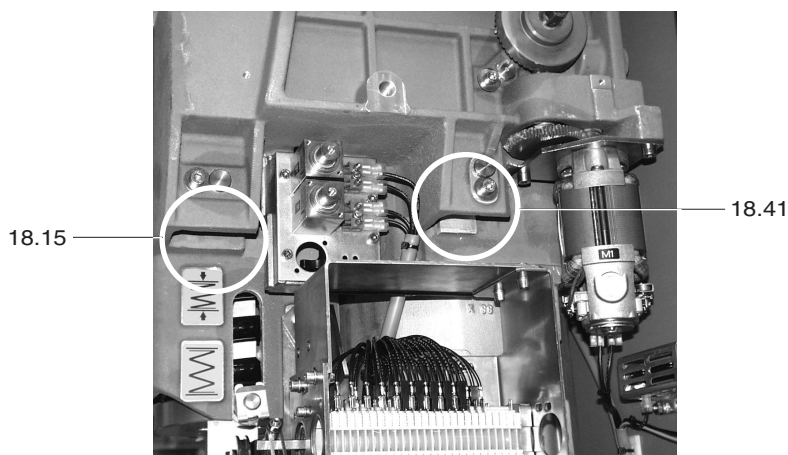
**6.4.7.2 Sichtkontrolle am Federspeicherantrieb**

Dämpfer EIN und Dämpfer AUS durch Sichtkontrolle auf Dichtheit überprüfen, dabei auf rötliche Ölsuren im Bereich der unteren Dämpferbefestigung achten (Bild 66).



**Hinweis**

Wenn an den angegebenen Stellen (Bild 66) rötliche Ölsuren festzustellen sind, ist die zuständige Siemens-Vertretung zu informieren und Fachpersonal anzufordern.



1001099a

18.15 Амортизатор ОТКЛ  
18.41 Амортизатор ВКЛ

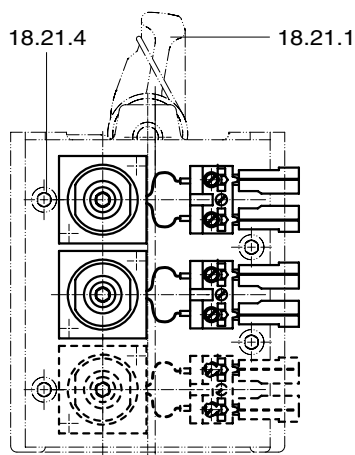
18.15 Dämpfer AUS  
18.41 Dämpfer EIN

**Рис 66 Осмотр амортизаторов**

**Bild 66 Kontrolle der Dämpfer**

**6.4.7.3 Проверка расцепителей и блокировок**

Проверить прочность крепления блока расцепителей (болты М6х40, вращающий момент  $8\pm 1$  Нм) и блокировки (болты М10х70 вращающий момент  $40\pm 4$  Нм) (Рис 67).



A	Болты М10х70
18.8	Пусковое устройство ОТКЛ
18.16	Пусковое устройство ВКЛ
18.21.1	Опорный рычаг
18.21.2	Поворотный рычаг
18.21.4	Шестигранный болт 4 x М6 x 40

**Рис 67 Блокировки****6.4.8 Электрические соединения**

Необходимо проверить правильность выполнения и отсутствие повреждений электрических соединений.

**6.4.9 Защита от образования конденсационной влаги**

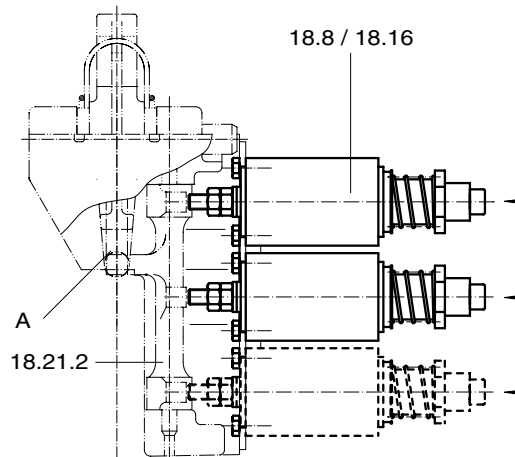
Проверьте работоспособность обогревателей и выполнение устройством контроля своих функций.

**6.4.10 Контроль функций****6.4.10.1 Проверка функций цепей расцепителя**

Проверить пуск силового выключателя посредством всех имеющихся пусковых цепей на ВКЛ и ОТКЛ.

**6.4.7.3 Kontrolle der Auslöser und Verklüppungsblöcke**

Festen Sitz der Auslöserplatte (Zylinderschrauben М6х40, Anziehdrehmoment  $8\pm 1$  Nm) und der Verklüppungsblöcke (Zylinderschrauben М10х70, Anziehdrehmoment  $40\pm 4$  Nm) kontrollieren (Bild 67).



A	Zylinderschraube М10х70
18.8	Auslöser AUS
18.16	Auslöser EIN
18.21.1	Stützhebel
18.21.2	Umlenkhebel
18.21.4	Sechskantschraube 4x (М6х40)

**Bild 67 Verklüppungsblock****6.4.8 Elektrische Verbindungen**

Die elektrischen Verbindungen sind auf ordnungsgemäßen Anschluss und auf Beschädigung zu kontrollieren.

**6.4.9 Betauungsschutz**

Wirksamkeit der Heizwiderstände und Funktion der ggf. vorhandenen Überwachungseinrichtung überprüfen.

**6.4.10 Funktionskontrollen****6.4.10.1 Funktionskontrolle Auslöserkreise**

Das Auslösen des Leistungsschalters über alle vorhandenen Auslösepfade für EIN und AUS prüfen.

1001881a

#### 6.4.10.2 Блокировка контроля функции

##### 6.4.10.2.1 Контроль функции "Блокировки повторного включения"

Во время операции натяжения включающей пружины нужно проверить действенность блокировки включения посредством электрической команды ВКЛ Размыкатель не должен сработать.

##### 6.4.10.2.2 Контроль функции "Блокировка функции SF<sub>6</sub>"

В пределах давления срабатывания проверить сообщение "Блокировка SF<sub>6</sub>" и действенность блокировки функции посредством электрических команд ВКЛ и ОТКЛ по всем последовательностям срабатывания. Силовой выключатель не должен переключать.

##### 6.4.10.3 Контроль функции "Предотвращение непрерывного включения и отключения выключателя"

силовой выключатель в положении ВКЛ: (Включающая пружина натянута).

- Вначале выдать электрическую долгодействующую команду ВКЛ и затем электрическую долгодействующую команду ОТКЛ.

Силовой выключатель должен выполнить только коммутацию на отключение.

#### 6.4.11 Проверка управления привода

Необходимо убедиться в том, что после включения двигатель приводится в действие концевым выключателем, а по окончании процесса натяжения включающей пружины - управление концевым выключателем двигателя снимается.

#### 6.4.12 Контроль влажности элегаза

В этом случае обратитесь в ближайшее представительство фирмы "Siemens".

#### 6.4.13 Контроль содержания воздуха в элегазе

В этом случае обратитесь в ближайшее представительство фирмы "Siemens".

#### 6.4.14 Антикоррозионная защита

Поверхность силового выключателя необходимо проверить на отсутствие повреждений. Поврежденные места необходимо очистить, загрунтовать и покрыть лаком.

#### 6.4.10.2 Funktionskontrollen Sperren

##### 6.4.10.2.1 Funktionskontrolle Einschalt Sperre

Während des Spannungsvorgangs der EIN-Schaltfeder ist die Wirksamkeit der Einschalt Sperre durch ein elektrisches EIN-Kommando zu kontrollieren. Der Auslöser darf nicht ansprechen.

##### 6.4.10.2.2 Funktionskontrolle SF<sub>6</sub>-Sperre

Unterhalb des Ansprechdrucks SF<sub>6</sub>-Sperre Meldung und Wirksamkeit der Funktionssperre durch elektrische EIN und AUS-Kommandos in allen Auslösepfaden kontrollieren. Der Leistungsschalter darf nicht schalten.

##### 6.4.10.3 Funktionskontrolle Pumpverhinderung

Leistungsschalter in Schaltstellung EIN: (EIN-Schaltfeder gespannt)

- Zuerst elektrisches Dauerkommando EIN und dazu elektrisches Dauerkommando AUS geben

Der Leistungsschalter darf nur ausschalten.

#### 6.4.11 Kontrolle der Antriebssteuerung

Vergewissern, dass der Motor nach einer Einschaltung über den Motorendschalter angesteuert und nach Abschluss des Spannungsvorganges der EIN-Schaltfeder über den Motorendschalter abgesteuert wird.

#### 6.4.12 SF<sub>6</sub>-Gas-Feuchtegehalt prüfen

In diesem Falle wenden Sie sich bitte an die nächste Siemens-Vertretung.

#### 6.4.13 SF<sub>6</sub>-Luftanteil messen

In diesem Falle wenden Sie sich bitte an die nächste Siemens-Vertretung.

#### 6.4.14 Korrosionsschutz

Die Oberfläche des Leistungsschalters ist auf Beschädigung zu prüfen. Defekte Stellen müssen gesäubert, grundiert und lackiert werden.

**6.4.15 Особые происшествия**

Проверить, были ли зарегистрированы с момента последнего технического обслуживания какие-либо чрезвычайные происшествия, например, некорректное выполнение коммутаций, утечки газа и т.д.

**6.4.15 Besondere Vorkommnisse**

Prüfen, ob seit der letzten Instandhaltungsmaßnahme besondere Vorkommnisse, zum Beispiel nicht korrektes Ein- und Ausschalten des Leistungsschalters oder Verlust von SF<sub>6</sub>-Gas, dokumentiert wurden.

## **6.5 Работы по графику технического обслуживания (разъединитель и заземлитель)**

Ниже подробно описываются мероприятия, собранные в разделе 6.3 *План работ по техническому обслуживанию*.

### **6.5.1 Общий контроль**

При общем контроле разъединителя и заземлителя проверьте:

- перемещения коммутирующих элементов;
- состояние и легкость хода приводных штанг;
- состояние указателя положения выключателя;
- конечное положение коммутационных аппаратов.

### **6.5.2 Контроль контактной системы**

В этом случае обратитесь в ближайшее представительство фирмы "Siemens".

### **6.5.3 Контроль привода**

Визуальный контроль на предмет повреждений вследствие недопустимых внешних воздействий.

Проверка на прочность крепления и наличие коррозии контргаек и других резьбовых соединений, а также шплинтов.

Проверка и затяжка всех резьбовых соединений с заданным крутящим моментом.

Проверьте, свободны ли вентиляционные отверстия на приводах.

Для контроля конечного выключения приводного двигателя разъединителя и заземлителя выполните коммутационные операции включения и отключения с помощью вспомогательного выключателя.

Выполните коммутации с дистанционным и местным управлением.

**Для контроля легкости хода приводных штанг можно переключать блоки разъединителя, заземлителя и дополнительные заземляющие выключатели вручную динамометрическим ключом (60 Нм).**

### **6.5.4 Электрические соединения**

В этом случае обратитесь в ближайшее представительство фирмы "Siemens".

## **6.5 Arbeiten gemäß Instandhaltungsplan (Trenn- und Erdungsschalter)**

Nachfolgend werden die im Abschnitt 6.3 *Kontroll- und Instandhaltungsplan* zusammengestellten Maßnahmen detailliert beschrieben.

### **6.5.1 Allgemeine Kontrolle**

Die allgemeine Kontrolle des Trenn- und Erdungsschalters umfasst folgende Kontrollen:

- die Schaltbewegungen
- der Zustand und die Leichtgängigkeit der Antriebsgestänge
- der Zustand der Schaltstellungsanzeiger
- die Endstellung der Schaltgeräte

### **6.5.2 Kontrolle des Kontaktsystems**

In diesem Falle wenden Sie sich bitte an die nächste Siemens-Vertretung.

### **6.5.3 Kontrollen am Antrieb**

Sichtkontrolle hinsichtlich Schäden durch unzulässige äussere Einwirkungen.

Die Kontermuttern und andere Schraubverbindungen sowie Splinte auf festen Sitz und Korrosion kontrollieren.

Kontrollieren und Nachziehen aller Schraubenverbindungen mit den angegebenen Drehmomenten.

Kontrolle, ob die Entlüftungsöffnungen an den Antrieben frei sind.

Zur Kontrolle der Endabschaltung des Trenner- und Erderantriebsmotors durch den Hilfsschalter EIN- und AUS-Schaltungen durchführen.

Fern- und Vor-Ort-Schaltungen durchführen.

**Trenn- und Erdungsschalterbausteine sowie Zusatzerdungsschalter können zum Kontrollieren der Leichtgängigkeit des Antriebsgestänges auch manuell mit einem Drehmomentschlüssel (60 Nm) geschaltet werden.**

### **6.5.4 Elektrische Verbindungen**

In diesem Falle wenden Sie sich bitte an die nächste Siemens-Vertretung.



**6.5.5 Защита от образования конденсационной влаги**

Проверьте эффективность нагревательных резисторов и работу контрольного устройства.

**6.5.6 Проверка управления привода**

В этом случае обратитесь в ближайшее представительство фирмы "Siemens".

**6.5.7 Заменить фильтры**

В этом случае обратитесь в ближайшее представительство фирмы "Siemens".

**6.5.8 Антикоррозионная защита**

Проверьте поверхность блока разъединителя и заземлителя на наличие повреждений. Очистите, прогрунтуйте и покройте лаком поврежденные места.

Проведение пробных коммутаций

**6.5.5 Betauungsschutz**

Wirksamkeit der Heizwiderstände und Funktion der Überwachungseinrichtung überprüfen.

**6.5.6 Kontrolle der Antriebssteuerung**

In diesem Falle wenden Sie sich bitte an die nächste Siemens-Vertretung.

**6.5.7 Filter erneuern**

In diesem Falle wenden Sie sich bitte an die nächste Siemens-Vertretung.

**6.5.8 Korrosionsschutz**

Die Oberfläche des Trenn- und Erdungsschalterbausteins ist auf Beschädigung zu prüfen. Defekte Stellen müssen gesäubert, grundiert und lackiert werden.

Probeschaltungen durchführen



## Протокол ввода в эксплуатацию силового выключателя 3AP1 DTC

## Inbetriebsetzungsprotokoll für den Leistungsschalter 3AP1 DTC

### Общая часть

### Allgemeines

Заказчик <i>Kunde</i>		Имя исполнителя <i>Name des Ausführenden</i>	
Подстанция <i>Anlage</i>		Подпись <i>Unterschrift</i>	
Фидер <i>Abzweig</i>		Вторая подпись <i>Gegenzeichnung</i>	
Тип силового выключателя <i>Leistungsschaltertyp</i>		Число <i>Datum</i>	
Положение в поле <i>Lage im Feld</i>			

### Технические характеристики

### Technische Daten

Заводской номер : <i>Fabriknummer :</i>		
Давление элегаза при 20°C, согласно типовой табличке <i>SF<sub>6</sub>-Fülldruck bei +20°C, laut Leistungsschild</i>		бар <i>bar</i>
Номинальное напряжение <i>Bemessungs-Spannung</i>		кВ <i>kV</i>
Номинальный рабочий ток <i>Bemessungs-Betriebsstrom</i>		А <i>A</i>
Номинальный ток отключения при коротком замыкании <i>Bemessungs-Kurzschluss-Ausschaltstrom</i>		кА <i>kA</i>
Напряжение цепей управления <i>Bemessungs-Steuerspannung</i>		В <i>V</i>
Номинальное напряжение сигнализации <i>Bemessungs-Meldespannung</i>		В <i>V</i>
Номинальное напряжение (двигатель натяжения пружинного привода силового выключателя) <i>Bemessungs-Spannung (Spannmotor des Leistungsschalters)</i>		В <i>V</i>
Номинальное напряжение (приводной двигатель заземляющего выключателя) <i>Bemessungs-Spannung (Antriebsmotor des Erdungsschalters)</i>		В <i>V</i>
Номинальный ток (двигатель натяжения силового выключателя) <i>Bemessungs-Strom (Spannmotor des Leistungsschalters)</i>		А <i>A</i>
Номинальный ток (приводной двигатель заземляющего выключателя) <i>Bemessungs-Strom (Antriebsmotor des Erdungsschalters)</i>		А <i>A</i>
Схема соединений-номер/индекс <i>Schaltplan-Nr./Index</i>		
Номер руководства по эксплуатации/индекс <i>Nummer der Betriebsanleitung/Index</i>		

**Технические характеристики  
разъединителя, заземлителя и  
дополнительного заземлителя**

**Technische Daten Trenner/Erder/Zusatzerder**

Разъединитель, заземлитель, дополнительный заземлитель: обозначение устройства: <i>Trenner/Erder/Zusatzerder, Gerätebezeichnung:</i>	1 1	2 2	3 3	4 4	
Номинальное напряжение (приводной двигатель) <i>Bemessungs-Spannung (Antriebsmotor)</i>					B V
Номинальный ток (приводной двигатель) <i>Bemessungs-Strom (Antriebsmotor)</i>					A A
Напряжение цепей управления <i>Bemessungs-Steuer Spannung</i>					B V
Номинальное напряжение сигнализации <i>Bemessungs-Meldespannung</i>					B V

**Коммутационная задача**

**Schaltaufgabe**

воздушная линия <i>Freileitung</i>		Трансформатор <i>Transformator</i>	
Генератор <i>Generator</i>		Кабель <i>Kabel</i>	
Соединение <i>Kupplung</i>		Конденсатор <i>Kondensator</i>	
Реактор <i>Drossel</i>			
прочее <i>sonstiges</i>			



### Осторожно

Механические пробные коммутации разрешается проводить только с достаточным наполнением элегазом SF<sub>6</sub>: давление газа должно быть не меньше, чем для блокировки функций SF<sub>6</sub>.



### Vorsicht

Mechanische Probeschaltungen dürfen nur mit ausreichender SF<sub>6</sub>-Gasfüllung durchgeführt werden: Es muss mindestens ein Gasdruck entsprechend *Funktionsperre SF<sub>6</sub>* vorhanden sein.

## Повреждения при транспортировке

## Transportschäden

	полюс А <i>Pol A</i>	полюс В <i>Pol B</i>	полюс С <i>Pol C</i>	о.к. <i>o.k.</i>
Поставка произведена полностью, согласно контрольного листа <i>Lieferung vollständig lt. Kontroll-Liste</i>				
Визуальный осмотр на наличие повреждений (опорный изолятор/ проходной изолятор, дугогасительная камера и заземляющий выключатель) <i>Sichtkontrolle auf Schäden (Stützer/Durchführung, Unterbrechereinheit und Erdungsschalter)</i>				
Приводы компактного коммутационного модуля <i>Antriebe des Kompaktschaltmoduls</i>				
Управление <i>Steuerung</i>				
О повреждениях заявлено <i>Transportschäden gemeldet</i>				
Контроль отгрузочного наполнения SF <sub>6</sub> в состоянии поставки <i>Kontrolle der SF<sub>6</sub>-Transportfüllung</i>				

## Монтаж

## Montage

	о.к. <i>o.k.</i>
Согласно указанию руководства по эксплуатации в разделе <i>Монтаж</i> <i>Entsprechend Anweisung der Betriebsanleitung im Kapitel Montage</i>	

Если ввод в эксплуатацию не происходит мгновенно, необходимо проверить следующие пункты:

Falls Inbetriebsetzung nicht sofort erfolgt, sind folgende Punkte zu überprüfen:

	полюс А <i>Pol A</i>	полюс В <i>Pol B</i>	полюс С <i>Pol C</i>	о.к. <i>o.k.</i>
Электрические сигналы приводов силового выключателя, разъединителя, заземлителя и дополнительного заземляющего выключателя прерваны в подходящем месте <i>Elektrische Ansteuerungen der Antriebe von Leistungsschalter, Trennungs-/Erdungsschalter und Zusatzerdungsschalter an geeigneter Stelle unterbrochen</i>				
Защита от образования конденсационной влаги в приводах силового выключателя, разъединителя, заземлителя и дополнительного заземлителя, в трансформаторном шкафу и системе управления (при наличии) подключена <i>Betauungsschutz von Leistungsschalterantrieb, Trenner-/Erder und Zusatzerderantrieb, Wandlerschrank und Steuerung (soweit vorhanden) angeschlossen</i>				
Наполнение защитным газом (наполнение элегазом SF <sub>6</sub> 0,30 бар) <i>Schutzgasfüllung (SF<sub>6</sub>-Füllung mit ca. 0,30 bar)</i>				бар <i>bar</i>

**Пуск в эксплуатацию (силовой выключатель)**

**Inbetriebsetzung Leistungsschalter**

	полюс А <i>Pol A</i>	полюс В <i>Pol B</i>	полюс С <i>Pol C</i>	о.к. о.к.
Установка защитного автомата электродвигателя проверена(см. электрическая схема) <i>Einstellung Motorschutzschalter kontrolliert (siehe Schaltplan)</i>				
Установочные автоматы (если входят в комплект поставки): ток срабатывания $\geq I_n$ [A] согласно электрической схеме <i>Sicherungsautomaten (falls Lieferumfang): Auslösestrom entsprechend Schaltplan <math>\geq I_n</math> [A]</i>				
Эксплуатационная проверка защиты от конденсата (все фазы) [A] <i>Funktionsprüfung des Betauungsschutzes (alle Phasen) [A]</i>				
Наполнение системы элегазом SF <sub>6</sub> до номинального давления [бар/°C] <i>SF<sub>6</sub>-System auf Bemessungs-Druck aufgefüllt [bar/°C]</i>				
5 контрольных коммутационных циклов (ВКЛ. и ВЫКЛ.) (при помощи дистанционного управления с безопасного расстояния 60 м) <i>5 EIN-AUS-Sicherheits-schaltungen (mit Fernsteuerung, 60 m Sicherheitsabstand)</i>				

**Техническое обслуживание разъединителя, заземлителя и дополнительного заземлителя, Inbetriebsetzung Trenner/Erder/Zusatzerder**

Разъединитель, заземлитель, дополнительный заземлитель: обозначение устройства: <i>Trenner/Erder/Zusatzerder, Gerätebezeichnung:</i>	1 1	2 2	3 3	4 4	o.k. o.k.
Функциональная проверка защиты от образования конденсационной влаги [A] <i>Funktionsprüfung des Betauungsschutzes [A]</i>					
Проверка конечного положения разъединителя включения <i>Endlage Trenner-EIN kontrollieren</i>					
Проверка среднего положения разъединителя и заземлителя отключения <i>Mittelstellung Trenner und Erder AUS kontrollieren</i>					
Проверка конечного положения заземлителя включения <i>Endlage Erder-EIN kontrollieren</i>					
Проверка конечного положения дополнительного заземлителя включения <i>Endlage Zusatzerder-EIN kontrollieren</i>					
Проверка конечного положения дополнительного заземлителя отключения <i>Endlage Zusatzerder-AUS kontrollieren</i>					
Пять коммутаций включения и выключения <i>5 EIN-AUS-Schaltungen</i>					
Указатель положения разъединителя (индикация коммутационного положения на приводе) <i>Anzeige der Trenner-Stellung (Schaltstellungsanzeige am Antrieb)</i>					
Указатель положения заземлителя (индикация коммутационного положения на приводе) <i>Anzeige der Erder-Stellung (Schaltstellungsanzeige am Antrieb)</i>					
Указатель положения дополнительного заземлителя (индикация коммутационного положения на приводе) <i>Anzeige der Zusatzerder-Stellung (Schaltstellungsanzeige am Antrieb)</i>					
Размыкание электрической цепи двигателя вручную <i>Motorstromunterbrechung bei Handbetätigung</i>					
Переключатель (дистанционное или местное управление) <i>Fern-/Ort-Umschaltung</i>					



### Осторожно

При применении 3-х фазного электродвигателя необходимо при подключении обеспечить правильное направление его вращения.



### Vorsicht

Bei Drehstrommotoren ist beim Anschluss der Motorspannung die Drehfeldrichtung zu beachten.

### Эксплуатационная проверка согласно схемам соединений

### Funktionsprüfungen entsprechend der Schaltpläne

Коммутационные операции, блокировки, сигналы, задержка насоса и т. п. Все детали проверены согласно схемам соединений силового выключателя, разъединителя, заземлителя и всей установки; прежде всего: <i>Ein-Ausschaltungen, Sperren, Meldungen, Pumpverhinderung usw. Alle Einzelheiten gemäß Leistungsschalter-/Trennschalter-/Erdungsschalter-Schaltplan und Anlagen-Schaltplan geprüft, insbesondere:</i>	o.k. o.k.
<b>Силовой выключатель</b> <b>Leistungsschalter</b>	
Включение 1 <i>Einschaltung 1</i>	
Включение 2 <i>Einschaltung 2</i>	
Отключение 1 <i>Ausschaltung 1</i>	
Отключение 2 <i>Ausschaltung 2</i>	
Отключение 3 <i>Ausschaltung 3</i>	

### Контроль SF<sub>6</sub>

### Überwachung SF<sub>6</sub>

	полюс А <i>Pol A</i>	полюс В <i>Pol B</i>	полюс С <i>Pol C</i>	Единица <i>Einheit</i>	Управление <i>Steuerung</i>
Серийный номер прибора контроля плотности <i>Seriennummer Dichtewächter</i>				- -	
Утечка элегаза <i>SF<sub>6</sub>-Verlust</i>				бар/°C <i>bar/°C</i>	
1. Блокировка функций SF <sub>6</sub> <i>1. Funktionssperre SF<sub>6</sub></i>				бар/°C <i>bar/°C</i>	
2. Блокировка функций SF <sub>6</sub> <i>2. Funktionssperre SF<sub>6</sub></i>				бар/°C <i>bar/°C</i>	
				бар/°C <i>bar/°C</i>	
				бар/°C <i>bar/°C</i>	
				бар/°C <i>bar/°C</i>	



## Сигналы (1)

## Meldungen (1)

			o.k. o.k.
Двигатель: время натяжения ( $\leq 15$ с) <i>Motor: Spannzeit (<math>\leq 15</math> s)</i>			c s
K9 срабатывает (работа двигателя) <i>K9 zieht an (Motorlauf)</i>			
Включающая пружина спущена <i>EIN-Schaltfeder entspannt</i>			
АПВ-Блокировка 1 <i>1. KU-Sperre</i>	Сигнализация <i>Meldung</i> Задержка сигнализации <i>Verzögerung der Meldung</i>		c s
АПВ-блокировка I <i>KU-Verriegelung I</i>			
АПВ-блокировка II <i>KU-Verriegelung II</i>			
АПВ-Блокировка 2 <i>2. KU-Sperre</i>	Сигнализация <i>Meldung</i> Задержка сигнализации <i>Verzögerung der Meldung</i>		c s
АПВ-блокировка I <i>KU-Verriegelung I</i>			
АПВ-блокировка II <i>KU-Verriegelung II</i>			
Принудительная синхронизация 1 <i>Zwangsgleichlauf 1</i>	Сигнализация <i>Meldung</i> Задержка сигнализации <i>Verzögerung der Meldung</i>		c s
Блокирование включения 1 <i>Einschaltsperr 1</i>			
Принудительная синхронизация 2 <i>Zwangsgleichlauf 2</i>	Сигнализация <i>Meldung</i> Задержка сигнализации <i>Verzögerung der Meldung</i>		c s
Блокирование включения 2 <i>Einschaltsperr 2</i>			
Задержка насоса 1 <i>Pumpverhinderung 1</i>			
Задержка насоса 2 <i>Pumpverhinderung 2</i>			
Случай коммутации <i>Schalterfall</i>			
Индикация коммутационного положения <i>Anzeige der Leistungsschalterstellung</i>			
Реле, контакторы в местном шкафу управления (контроль см. книгу документации электроустановки) <i>Relais, Schütze im Ortssteuerschrank (für Prüfung siehe Anlagenschaltbuch)</i>			
Счетчик коммутационных циклов <i>Schaltspielzähler</i>			

## Сигналы (2)

## Meldungen (2)

			о.к. о.к.
Защита от конденсата (сигнал автоматического отключения F3) <i>Betauungsschutz (Meldung Automatenfall F3)</i>			
Функция контроля тока нагрева <i>Funktion der Heizstromüberwachung</i>			
Двигатель натяжения пружинного привода (сигнал автоматического отключения F1) <i>Spannmotor Federspeicherantrieb (Meldung Automatenfall F1)</i>			
Конечный выключатель пружинного привода <i>Endtaster Federspeicherantrieb</i>			
Демпфирование <i>Dämpfung</i>			
Синхронизация полюсов силового выключателя <i>Synchronisierung der Leistungsschalterpole</i>			
Контроль продолжительности хода двигателя пружинного привода <i>Motor-Laufzeitüberwachung Federspeicherantrieb</i>	Сигнализация <i>Meldung</i>  Задержка сигнализации <i>Verzögerung der Meldung</i>		мин. <i>min</i>
Штепсельная розетка и освещение <i>Steckdose und Beleuchtung</i>			
дистанционное/местное управление силовым выключателем <i>Fern-/Ort-Umschaltung Leistungsschalter</i>			
Названные функциональные проверки проведены вплоть до щита управления в силовом выключателе, разъединителя и заземлителя, дополнительного разъединителя, местного электрошкафа и оперативного пункта управления. <i>Die genannten Funktionsprüfungen wurden bis zur Steuertafel im Leistungsschalter, Trenner/Erder, Zusatzerder, Orts-Steuer-schrank/Warte durchgeführt.</i>			

**Сигналы разъединителя, заземлителя, дополнительного заземлителя**

**Meldungen Trenner/Erder/Zusatzerder**

Обозначение устройства: <i>Gerätebezeichnung:</i>	1	2	3	4	о.к. о.к.
Индикация положения разъединителя <i>Anzeige der Trenner-Stellung</i>	1	2	3	4	
Индикация положения заземлителя <i>Anzeige der Erder-Stellung</i>					
Индикация положения дополнительного заземлителя <i>Anzeige der Zusatzerder-Stellung</i>					
Защита от конденсата (сигнал автоматического отключения F3) <i>Betauungsschutz (Meldung Automatenfall F3)</i>					
Функция контроля тока нагрева <i>Funktion der Heizstromüberwachung</i>					
Переключатель (дистанционное или местное управление) <i>Fern-/Ort-Umschaltung</i>					

**Заключительные тесты**

**Endkontrollen**

	полюс А <i>Pol A</i>	полюс В <i>Pol B</i>	полюс С <i>Pol C</i>	Единица а <i>Einheit</i>
Контроль на герметичность новых соединений для SF <sub>6</sub> <i>SF<sub>6</sub>-Dichtheitsprüfung an neu hergestellten Verbindungen</i>				
Влажность элегаза (точка выпадения росы) <sup>1) 2)</sup> <i>SF<sub>6</sub>-Feuchte (Taupunkt)<sup>1) 2)</sup></i>				°C °C
Содержание элегаза SF <sub>6</sub> <sup>2)</sup> <i>SF<sub>6</sub>-Anteil <sup>2)</sup></i>				% %
Окончательное наполнение SF <sub>6</sub> <i>SF<sub>6</sub>-Endfüllung</i>				бар/°C bar/°C
Дата проведения замеров <i>Datum der Messungen</i>				Число <i>Datum</i>
Прочность контактов на основной клеммной колодке <i>Festsitz der Leitungen an Hauptklemmenleiste</i>				
Показатель счётчика коммутационных циклов по завершении работ <i>Schaltunzählerstand nach Beendigung der Arbeiten</i>				
Поврежденное лакокрасочное покрытие восстановлено и новые винты окрашены. <i>Farschäden ausgebessert und neu montierte Schrauben gestrichen</i>				

1) Максимально допустимая точка росы при вводе в эксплуатацию = -10°C (+14°F)

2) Измерения не проводятся при *заполнении из новых баллонов*

1) Maximal zulässiger Taupunkt bei der Inbetriebnahme = -10°C (+14°F)

2) Messungen entfallen bei *Füllen aus neuen Flaschen*

## Примечания

## Bemerkungen

Примечания  
Bemerkungen

Просьба отправить заполненным по следующему адресу:

Siemens AG

PTD H 363

Nonnendammallee 104

D-13629 Berlin

Германия

E-Mail: [hvcb-service@siemens.com](mailto:hvcb-service@siemens.com)

Телефакс: +49 30 386 27116

Bitte ausgefüllt zurücksenden an:

Siemens AG

PTD H 363

Nonnendammallee 104

D-13629 Berlin




Bundesrepublik Deutschland

E-Mail: [hvcb-service@siemens.com](mailto:hvcb-service@siemens.com)

Fax: +49 30 386 27116

## Функциональная схема пружинного привода

## Funktionsschema des Federspei- cherantriebs

	ВКЛ EIN		Натяжение включающей пружины <i>EIN-Schaltfeder spannen</i>
	ОТКЛ AUS		Коммутационное положение ОТКЛ (пружина ВКЛ сжата) <i>Schaltstellung AUS (EIN-Schaltfeder gespannt)</i>

15.8.3	Вал	15.8.3	Welle
15.9	Наружный рычаг	15.9	Außenhebel
15.9.2	Соединительная штанга	15.9.2	Koppelstange
16.9	Коммутационная штанга	16.9	Schaltstange
18.1	Двигатель	18.1	Motor
18.1.1	Устройство ручного натяжения	18.1.1	Handaufzug
18.24	Храповой рычаг	18.24	Schalthebel
18.2	Натяжной механизм	18.2	Spanngetriebe
18.3	Транспортировочная защёлка	18.3	Transportklinke
18.4	Включающая пружина	18.4	EIN-Schaltfeder
18.6	Дисковый кулачёр	18.6	Kurvenscheibe
18.7	Управляющий рычаг	18.7	Lenker
18.8	Пусковое устройство ОТКЛ	18.8	Auslöser AUS
18.9	Отключающая защёлка	18.9	AUS-Klinke
18.10	Шатун (включающая пружина)	18.10	Pleuel (EIN-Schaltfeder)
18.11	Отключающая пружина	18.11	AUS-Schaltfeder
18.14	Натяжной вал	18.14	Spannwelle
18.15	Амортизатор ОТКЛ	18.15	Dämpfer AUS
18.16	Пусковое устройство ВКЛ	18.16	Auslöser EIN
18.17	Включающая защёлка	18.17	EIN-Klinke
18.19	Кулачёр	18.19	Nocken
18.22	Включающий вал	18.22	Schaltwelle
18.27	Шатун (отключающая пружина)	18.27	Pleuel (AUS-Schaltfeder)
18.27.1	Приводная штанга	18.27.1	Antriebsstange
18.41	Амортизатор ВКЛ	18.41	Dämpfer EIN
18.41.1	Ролик демпфера	18.41.1	Dämpferrolle
22	Блок переключения	22	Schalteinheit
22.1	Корпус	22.1	Gehäuse

