

Leistungsschalter 3AP2 FI

für Nennspannung 420 kV

Betriebsanleitung

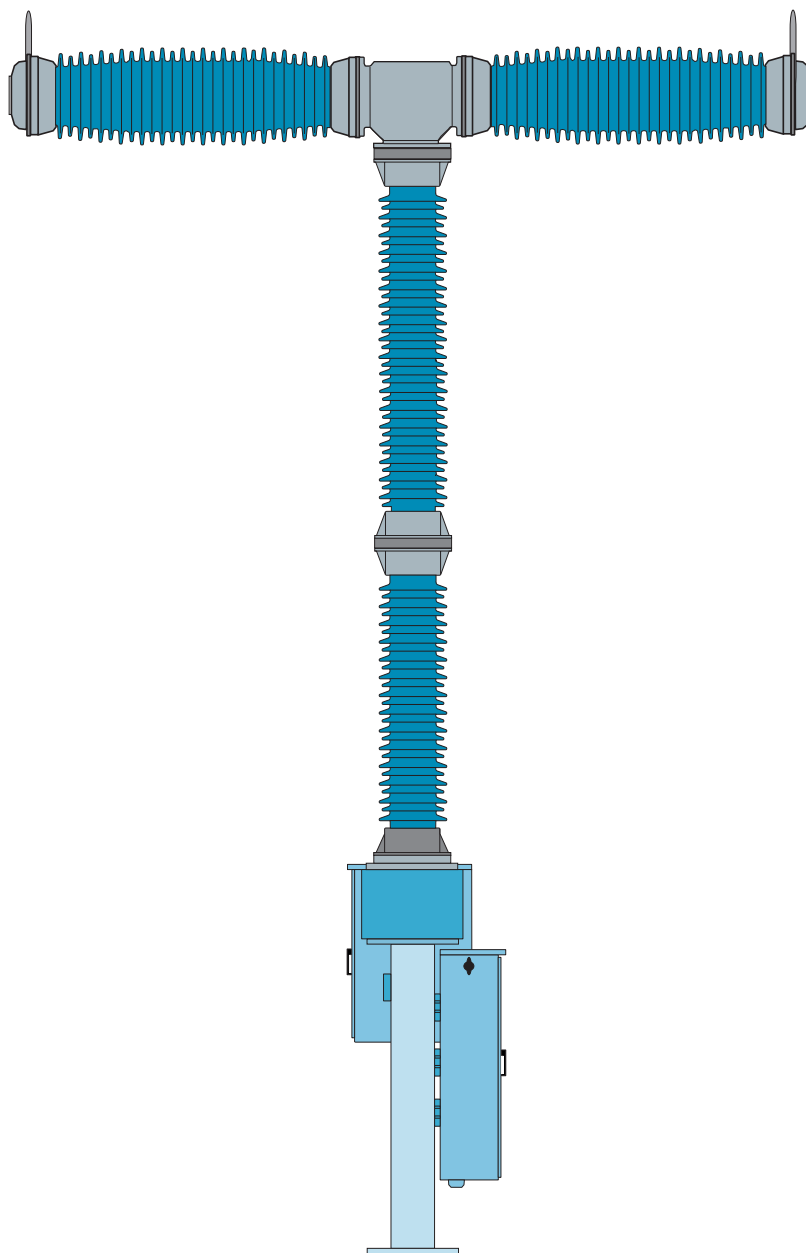
Bestell-Nr.: 927 00310 174 E

Circuit Breaker 3AP2 FI

for rated voltages up to 420 kV

Operating instructions

Order No.: 927 00310 174 E



Siemens Aktiengesellschaft
Alle Rechte vorbehalten.
© Siemens AG 2001

Siemens Aktiengesellschaft
All rights reserved.
© Siemens AG 2001

Der Hersteller dieser Schaltanlage / dieses Schaltgerätes

Siemens AG
Bereich Energieübertragung und -verteilung
Geschäftsgebiet Hochspannung

hat ein Qualitätsmanagement gemäß

DIN ISO 9001 / EN 29 001

Qualitätssicherungssysteme Modell zur Darlegung der Qualitätssicherung in Design/Entwicklung, Produktion, Montage und Kundendienst eingeführt und wendet es an.

Die elektrischen Prüffelder und die Werkstofftechniklaboratorien des Herstellers sind seit 1992 vom Deutschen Akkreditierungs Rat nach DIN EN 45 001 akkreditiert.

The manufacturer of this switchgear / this switching device

Siemens AG
Power Transmission and Distribution Group
High Voltage Division

has introduced and applies a quality system in accordance with

DIN ISO 9001 / EN 29 001

Quality systems Model for quality assurance in design/development, production, installation and service.

The electrical testing laboratories and the materials technology laboratories of the manufacturer have been certified since 1992 by the German Accreditation Body in accordance with DIN EN 45 001.

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

Herausgegeben von:

Siemens AG
Schaltwerk Hochspannung Berlin
D-13623 Berlin

Änderungen vorbehalten.

Printed in the Federal Republic of Germany

If you require further copies of the operating instructions, please order them from the appropriate Siemens office, indicating the title and order number shown on the title page.

Published by:

Siemens AG
Schaltwerk Hochspannung Berlin
D-13623 Berlin

Subject to change.

Printed in the Federal Republic of Germany

Inhaltsverzeichnis

0 - Allgemeines

0010	Einleitung	0-1
0100	Sicherheitshinweise	0-3

1 - Beschreibung

0080	Technische Daten	1-1
0410	Aufbau des Leistungsschalters	1-7
0510	Polsäulen	1-9
0810	Unterbrechereinheit	1-11
1010	Lichtbogenlöschung	1-13
1200	Federspeicher-Antriebssystem des Leistungsschalters	1-15
1205	Wirkungsweise des Federspeicher-Antriebssystems	1-17
1510	Steuerung	1-27

2 - Montage

0080	Sicherheitshinweise für die Montage	2-1
0205	Anlieferung und Lagerung	2-3
2080	Reinigungs-, Schmier- und Korrosionsschutzmittel	2-5
2110	Allgemeine Hinweise für die Montage	2-7
3010	Lageplan	2-9
4010	Schaltermontage	2-11
4110	Schalter erden und Leitungen anschließen	2-23
4130	Schalter mit SF6-Gas füllen	2-27
4210	Probeschaltungen durchführen	2-31
4230	Inbetriebnahme - Kontrollen	2-33
9000	Inbetriebsetzungsprotokoll für den Leistungsschalter 3AP2 FI	2-35

3 - Betrieb

0100	Betrieb	3-1
0181	Empfohlenes Vorgehen bei Unregelmäßigkeiten am Leistungsschalter 3AP2 FI	3-5
0500	Entsorgung von Hochspannungsschaltgeräten und Anlagen	3-7

Contents

0 - General

0010	Introduction	0-1
0100	General Warning	0-3

1 - Description

0080	Technical Data	1-1
0410	Circuit-Breaker	1-7
0510	Pole Columns	1-9
0810	Interrupter Unit	1-11
1010	Arc Quenching	1-13
1200	Spring Drive Mechanism of the Circuit-Breaker	1-15
1205	Function of the Spring Drive Mechanism	1-17
1510	Control	1-27

2 - Installation

0080	Safety Rules for Installation	2-1
0205	Delivery and Storage	2-3
2080	Cleaning Liquids, Lubricants and Corrosion Protection Agents	2-5
2110	General Instructions for Installation	2-7
3010	Layout Plan	2-9
4010	Installation of the Breaker	2-11
4110	Earthing and Connecting the Leads	2-23
4130	Filling the Breaker with SF6-Gas	2-27
4210	Perform Test Switching Operations	2-31
4230	Commissioning Checks	2-33
9000	Commissioning report for the Circuit-Breaker 3AP2 FI	2-35

3 - Operation

0100	Operation	3-1
0181	Recommended procedure in the event of irregularities on the circuit-breaker 3AP2 FI	3-5
0500	Disposing of High-Voltage Switching Devices and Systems	3-7

4 - Instandhaltung

0100	Allgemeines über Kontrollen und Instandhaltung	4-1
0110	Kontroll- und Instandhaltungsplan	4-5
0180	Sicherheitshinweise für Kontrollen und Instandhaltung	4-9
0200	Arbeiten gemäß Kontroll- und Instandhaltungsplan	4-13

4 - Maintenance

0100	Checking and Maintenance - General	4-1
0110	Maintenance Schedule	4-5
0180	Safety Rules for Inspection and Maintenance Service - General	4-9
0200	Work to be Carried out in Accordance with the Maintenance Schedule	4-13

0010 Einleitung

Diese Betriebsanleitung gilt für den Typ und die Ausführung des Leistungsschalters, der auf dem Titelblatt angeführt ist. Sie soll das Betriebspersonal mit dem Aufbau und der Wirkungsweise des Leistungsschalters 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 den von ihm zu betreibenden Leistungsschalter und sonstige betriebliche Besonderheiten informiert zu sein.



Hinweis

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

05 Aufbau der Betriebsanleitung

Die Betriebsanleitung ist in die Kapitel (0-) Allgemeines, (1-) Beschreibung, (2-) Montage und Inbetriebsetzung, (3-) Betrieb und (4-) Instandhaltung gegliedert. Hierzu gilt folgendes:

- Die Kapitel sind in Abschnitte unterteilt, von denen jeder sich mit einem abgegrenzten Thema befaßt.
- Jedes Kapitel hat eine durchgehende Seitennummerierung, die stets mit „1“ beginnt.
- Jeder Abschnitt hat eine Ordnungs-Nummer. Die Abschnitte sind in Absätze gegliedert und haben ebenfalls Nummern. Die Ordnungsnummern und Absatznummern sind in steigender Folge angeordnet.
- Bilder (Fotos, Zeichnungen) werden stets mit „Fig.“ bezeichnet und in jedem Abschnitt mit „Fig. 1“ beginnend durchgehend numeriert.

0010 Introduction

These operating instructions are valid for the type and version of the circuit breaker specified on the title page. It should familiarize the operating personnel with the mechanical design and function of the circuit breaker; there are also notes on operation, erection and maintenance.

All values of pressure given are gauge values unless absolute pressure is expressly stated.

It is advisable for the operating personnel to familiarize themselves as early as possible with the instructions, and with the aid of other documents supplied to gather any relevant further information on the circuit breaker and its features.



Note

The operating instructions contain information on proper operation and maintenance of the circuit breaker, together with certain supplementary warning notices. They are intended to point out impermissible actions and to show the potential danger associated with operation of the circuit breaker.

Should further information be desired or should particular problems arise which are not covered sufficiently in the operating instructions, the matter should be referred to the local SIEMENS sales office.

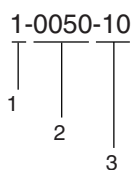
05 Arrangement of the operating instructions

The operating instructions are divided as follows (0-) General, (1-) Description, (2-) Installation and Commissioning, (3-) Operation, (4-) Maintenance. Please note the following:

- The chapters are subdivided into sections, each section dealing with one particular subject.
- Each chapter has a page numbering sequence which always begins with “1”.
- Each section has its own series number. The sections are subdivided into subsections with subseries numbers. The series numbers and subseries numbers are in ascending order.
- Illustrations (photographs, drawings) are all designated “Fig.”, starting in each section with “Fig. 1”.

– Jede Textstelle kann durch Angabe des Kapitels, des Abschnittes und des Absatzes ausreichend bezeichnet werden, z.B.

– Each part of the text can be sufficiently accurately specified by giving the chapter series number and the subseries number of the subsection, e.g.



1 Kapitel
2 Abschnitt
3 Absatz

Fig. 1 Bezeichnung einer Textstelle

1 Chapter
2 Section
3 Subsection

Fig. 1 Specification of a text

10 Verständigung mit Hilfe der Betriebsanleitung

Zur mündlichen oder schriftlichen Verständigung verwenden Sie bitte die hier benutzten Bezeichnungen und Teile-Nummern unter Angabe der Ordnungs-Nr. des Abschnittes und Nennung der Figur (Fig.).

Auf diese Weise können Mißverständnisse vermieden werden.

10 Communication by means of the operating instructions

In written or verbal communication please use the designations and numbers for parts as indicated therein, giving the series numbers of the chapter and the illustration (Fig.).

This will serve to avoid any misunderstandings.

0100 Sicherheitshinweise

Beim Betrieb stehen bestimmte Teile des Leistungsschalters unter gefährlicher elektrischer Spannung und Gasdruck (SF6), das als Lösch- und Isoliermittel verwendet wird.

Schwefelhexafluorid (SF6) ist in reinem Zustand ein farb-, geruchs- und geschmackloses, ungiftiges und nicht brennbares Gas, das inaktiv wie Stickstoff ist. Der sichere Umgang mit SF6 ist gewährleistet, wenn ein ausreichender Sauerstoffgehalt in der Atemluft vorhanden ist. Von SF6 geht keine Gefahr für das Ökosystem aus.

Bei Transport und Anlieferung sind die Polsäulen des Leistungsschalters mit 0,3...0,5 bar / 0,03...0,05 MPa / 4,5...7,5 psig SF6-Gas vorgefüllt.

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 Leistungsschalters 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 Leistungsschalters 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.
- Die vorgeschriebenen Wartungsintervalle sowie die Anweisungen für Reparatur und Austausch sind einzuhalten.

0100 General Warning

During operation, certain parts of the circuit-breaker are live and hazardous voltages therefore present. Certain parts are also under gas pressure (SF6).

In its pure state, sulphur hexafluoride (SF6) is a colourless, odourless, tasteless, non-toxic and non-flammable gas, inactive like nitrogen. SF6 is safe if there is adequate oxygen present in inhaled air. SF6 constitutes no danger to the ecosystem.

During transport and delivery the breaker poles are filled with SF6 gas at 0,3...0,5 bar / 0,03...0,05 MPa / 4,5...7,5 psig.

Personnel must be thoroughly familiar with all warnings and procedures for installation, operation, maintenance and repair contained in these operating instructions.



WARNING

Non-observance of warnings can result in death, severe personal injury and substantial property and environment damage.

The customer/user of the circuit-breaker must ensure that the installation, maintenance and relevant operating directives, local safety regulations and information on what to do in the event of an accident are available or displayed so that they can be referred to at any time.

Additional to the safety rules valid in the country in question, a few precautionary measures and points to be noted are listed below:

- The accessory items required for installation, operation and maintenance of the circuit-breaker and for reasons of safety (protective clothes, devices for manual operation, warning signs, hand lamps, fire extinguishers etc.) must be stored neatly at a certain point and be checked regularly for completeness and proper functioning. This also includes the complete operating instructions.
- The specified maintenance intervals and the instructions for repair and replacement must be adhered to.

– Ausführliche Warnhinweise, die auf gefährliche Arbeiten hinweisen, sind in den jeweiligen Abschnitten der Betriebsanleitung enthalten. Sie sind durch Einrahmung, Fettdruck, und/oder auf andere Weise aus dem übrigen Text hervorgehoben.



WARNUNG

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



Vorsicht

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



Hinweis

bezeichnet eine möglicherweise schädliche Situation. Wenn sie nicht gemieden wird, kann der Leistungsschalter oder etwas in seiner Umgebung beschädigt werden.

– Detailed warning references describing the secure execution of dangerous work are included in the particular sections of the operating instructions. They are highlighted by frames, bold lettering and/or other means.



WARNING

Warning in the sense of these operating instructions means that death, severe personal injury or substantial property and environmental damage may occur if appropriate safety measures are not taken.



Attention

Attention in the sense of these operating instructions means that light personal injury or property/environmental damage may occur if appropriate safety measures are not taken.



Note

This shall denote a possibly dangerous situation. If such a situation is not avoided, the circuit-breaker or anything in its vicinity can be damaged.

0080 Technische Daten

Der Leistungsschalter 3AP2FI ist ein dreipoliger Selbstkompressionsschalter in Freiluftausführung, bei dem als Isolier- und Löschmittel SF6 Gas verwendet wird.

Der Schalter ist mit je einem Federspeicherantrieb pro Phase ausgerüstet, so daß der Schalter für einpolige und dreipolige Kurzunterbrechung geeignet ist.

05 Normen, Bestimmungen

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

- Den Bestimmungen der IEC-Publikation 60694.
- Den Bestimmungen für Wechselstromschaltgeräte für Spannungen über 1 kV - VDE 0670 Teil 101 bis Teil 108.

Die für den gelieferten Schalter zutreffenden „Technischen Daten“ sind dem Leistungsschild und den beige-fügten Schaltungsunterlagen zu entnehmen.

10 Betriebstemperaturen

Der Leistungsschalter ist für den Einsatz im Umgebungs-Temperaturbereich von – 30 °C bis + 55 °C geeignet.

15 Isoliervermögen nach IEC

Bemessungsspannung	kV	420
Bemessungsfrequenz	Hz	50;60
Bemessungs-Kurzzeit-Wechselspannung (eff)		
– gegen Erde	kV	520
– über die Schaltstrecke	kV	610
– zwischen den Polen	kV	520
Bemessungs-Blitzstoßspannung (1,2 / 50 µs):		
– gegen Erde	kV	1425
– über die Schaltstrecke	kV	1425
– zwischen den Polen	kV	1425
Schlagweite		
– gegen Erde	mm	3400
– über die Schaltstrecke	mm	2 x 1600
– zwischen den Polen	mm	siehe Maßbild
Min. Kriechweg		
– gegen Erde	mm	10375
– über die Schaltstrecke	mm	10500

0080 Technical Data

The 3AP2 FI circuit-breaker is of the self-compression type and uses SF6 gas for insulation and arc-quenching purposes. It is of triple-pole outdoor design.

The breaker is equipped with one operating mechanism per pole and therefore suitable for single and triple pole auto reclosing.

05 Standard specifications

The circuit-breaker, together with the equipment and special tools also supplied, is in conformity with the statutory laws, rules and standards applying at the time of delivery.

- The specifications in IEC-Publications 60694.
- The regulations for AC switchgear for voltages over 1 kV - VDE 0670 Part 101 to Part 108.

The technical data actually applying to the switching device supplied are stated on the rating plate and in the appended documentation.

10 Operating temperatures

The circuit-breakers are designed for operation in an ambient temperature range from – 30 °C to + 55 °C.

15 Insulation rating as per IEC

Rated voltage	kV	420
Rated frequency	Hz	50;60
Rated power frequency withstand voltage (rms)		
– to earth	kV	520
– across the open circuit-breaker	kV	610
– between phases	kV	520
Rated lightning impulse withstand voltage(1,2 / 50 µs):		
– to earth	kV	1425
– across the open circuit-breaker	kV	1425
– between phases	kV	1425
Flashover distance		
– to earth	mm	3400
– across the open circuit-breaker	mm	2 x 1600
– between phases	mm	see dimension drawing
Min. Creepage distance		
– to earth	mm	10375
– across the open circuit-breaker	mm	10500

Das Isoliervermögen der Luft nimmt mit steigender Höhe ab. Für Aufstellhöhen über 1000 m ergibt sich die Spannungsfestigkeit der äußeren Isolation des Schalters durch

$$\text{Nennspannung am Aufstellort (Bemessungsspannungen)} = \frac{\text{Nennspannung (Bemessungsspannungen)}}{k_a}$$

Der Divisor k_a ergibt sich aus

$$k_a = e^{m \cdot \left(\frac{H - 1000}{8150} \right)}$$

H... Aufstellhöhe in m

m...Faktor

$m = 1$ für Wechselspannung und Blitzstoßspannung sowie Schaltstoßspannung zwischen den Phasen.

$m = 0,9$ für Schaltstoßspannung über die Unterbrecher-einheit.

$m = 0,75$ für Schaltstoßspannung gegen Erde.

(Aus IEC 60694)

20 Elektrische Daten

Bemessungsspannung	kV	420
Bemessungsfrequenz	Hz	50/60
Nennstrom	A	3150
Nennkurzschlußausschaltstrom	kA	50
Transiente Wiederkehrspannung b. Klemmenkurzschluß		gem. IEC, VDE
Nenneinschaltstrom	kA	125
Nennkurzschlußdauer	s	3
Nennschaltfolge		O - 0,3 s - CO - 3 min -CO oder CO - 15s -CO

The insulating capacity of air decreases as the altitude increases. For installation at altitudes above 1000 m, the dielectric strength of air of the switching device is determined as follows

$$\text{Rated voltage at erection site (Insulation level)} = \frac{\text{Rated voltage (Insulation level)}}{k_a}$$

The divisor k_a results from

H... altitude in m

m...factor

$m = 1$ for power frequency withstand voltage and lightning withstand voltage as well as switching impulse voltage between phases.

$m = 0,9$ switching impulse withstand voltage across interrupter unit.

$m = 0,75$ for switching impulse withstand voltage to earth.

(From IEC 60694)

20 Electrical data

Rated voltage	kV	420
Rated frequency	Hz	50/60
Rated current	A	3150
Rated short-circuit breaking current	kA	50
Transient recovery voltage under terminal fault conditions		gem. IEC, VDE
Rated making current	kA	125
Rated short-circuit duration	s	3
Operating sequence		O - 0,3 s - CO - 3 min -CO or CO - 15s -CO

25 Schaltzeiten

Auslöser		normal	schnell
Befehlsmindestdauer	ms	80	80
Schließzeit	ms	63 ± 8	54 ± 8
Öffnungszeit	ms	37 ± 4	28 ± 3
Lichtbogenzeit	ms	≤ 19	≤ 19
Ausschaltzeit	ms	≤ 60	≤ 50
Ein-Aus-Kontaktzeit	ms	60 ± 10	60 ± 10
Pausenzeit	ms	281	281

25 Operating times

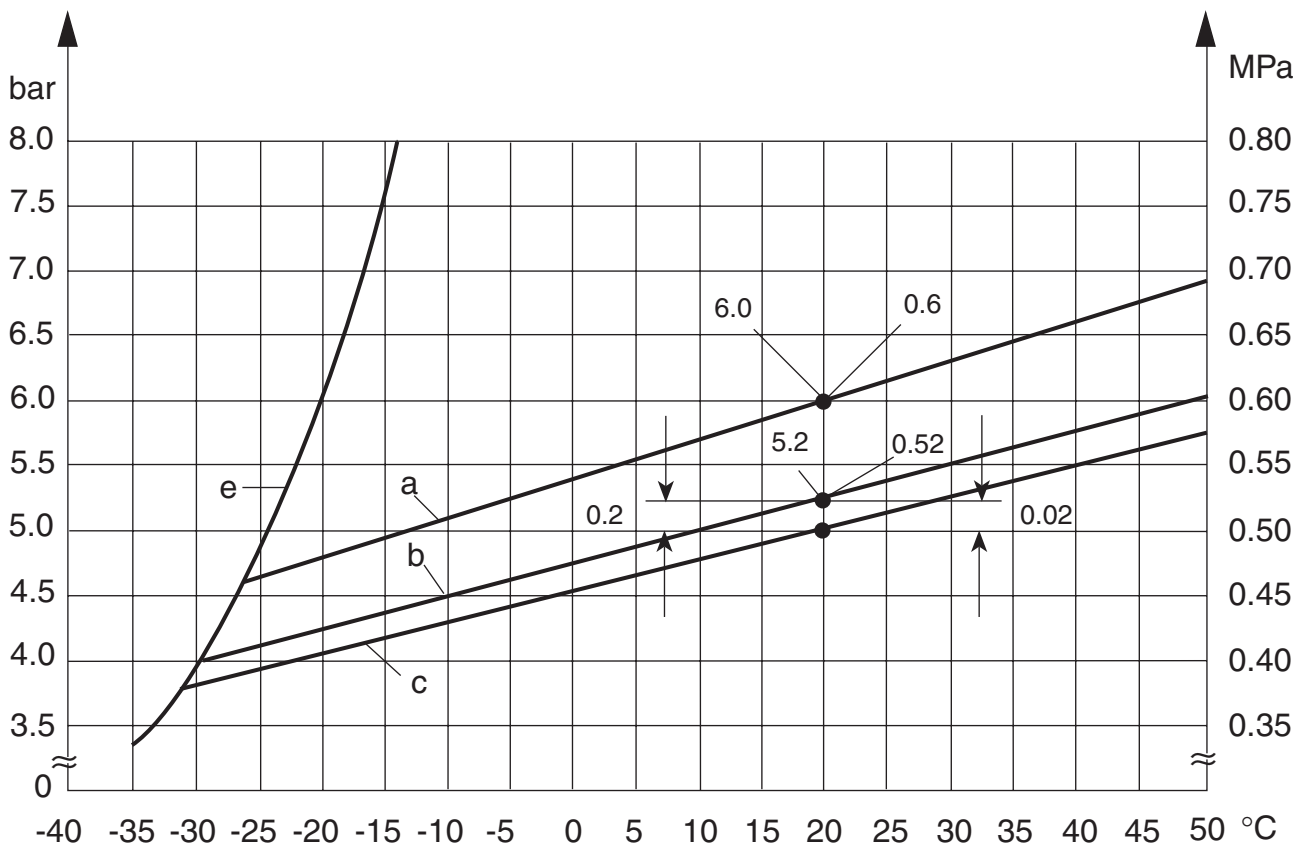
Tripping device		standard	quick
Minimum command duration	ms	80	80
Closing time	ms	63 ± 8	54 ± 8
Opening time	ms	37 ± 4	28 ± 3
Arcing time	ms	≤ 19	≤ 19
Break time at	ms	≤ 60	≤ 50
Close-open-time	ms	60 ± 10	60 ± 10
Dead time	ms	281	281

35 Löschmittel SF6

Bemessungsspannung	kV	420
Füllgewicht je Schalter	kg	39
Volumen je Schalter	dm ³	848
Nenndruck bei 20 °C	bar MPa	6 0,6
Filtermaterial je Polsäule	kg	2,5
Angaben		Überdruck
Gefahrmeldung "SF ₆ -Verlust" (bei 20 °C)	bar	5,2
SF ₆ -Funktionssperre (bei 20 °C)	bar	5,0
SF ₆ -Mindestdruck für mechanisches Schalten (bei 20 °C)	bar	3,0

35 Arc-quenching medium SF6

Rated voltage	kV	420
Weight per breaker	kg	39
Volume per breaker	dm ³	848
Nominal pressure at 20 °C	bar MPa	6 0.6
Filter material per pol	kg	2.5
Angaben		Gauge pressure
Alarm "Loss of SF ₆ " (at 20 °C)	bar	5.2
General lockout SF ₆ at (20 °C)	bar	5.0
Minimum gas pressure for mechanical operating (at 20 °C)	bar	3.0



- a SF6-Fülldruck (Nenn dichtelinie)
- b Meldung „SF6-Verlust“
- c SF6-Funktionssperre
- e Verflüssigungslinie

Fig. 2 SF6-Füllkurve und Ansprechwerte des Dichtewächters

- a SF6-filling pressure (nominal density line)
- b Signal "Loss of SF₆"
- c SF6-general lockout
- e Liquefaction curve

Fig. 2 SF6 filling curve and operating values of density monitor

45 Technische Daten für

– Auslöser

45 Technical Data for

– Trip coils

- Steuerspannung
 - Drucküberwachung SF6
 - Spannmotor des Federspeicherantriebs
- sind in den Schalterunterlagen enthalten.

50 Betauungsschutz am dreipoligen Schalter

- pro Antriebseinheit ca. 70 W
- Steuerung ca. 90 W

Die Heizwiderstände für den Betauungsschutz müssen immer eingeschaltet sein.

55 Hilfsschalter

Typ	3SV 92				
Bemessungsspannung	V [DC]	220	110	60	48
Dauerstrom	A	10	10	10	10
Schaltvermögen					
Ohmsche Last: Öffner und Schließer, Wischer	A	2,5	5,0	9,0	10,0
Ohmsche-Induktive Last bei Zeitkonstante τ	A ms	2,0 20	4,0 20	7,0 20	9,0 20

70 Schaltergewichte

- Transportblatt

- Control voltage
 - Pressure monitoring for SF6
 - Charging motor of the spring drive mechanism
- are enclosed in the breaker documentation

50 Anti-condensation on triple-pole-breaker

- per operating mechanism unit approx. 70 W
- control approx. 90 W

The anti-condensation heaters must always be switched on.

55 Auxiliary switch

Type	3SV 92				
Rated voltage	V [DC]	220	110	60	48
Continuous current	A	10	10	10	10
Switching capacity					
Resistive load: NC, NO,wipe contacts	A	2,5	5,0	9,0	10,0
Resistive-inductive load by time constant τ	A ms	2,0 20	4,0 20	7,0 20	9,0 20

70 Breaker weights

- Transport sheet

0410 Aufbau des Leistungsschalters

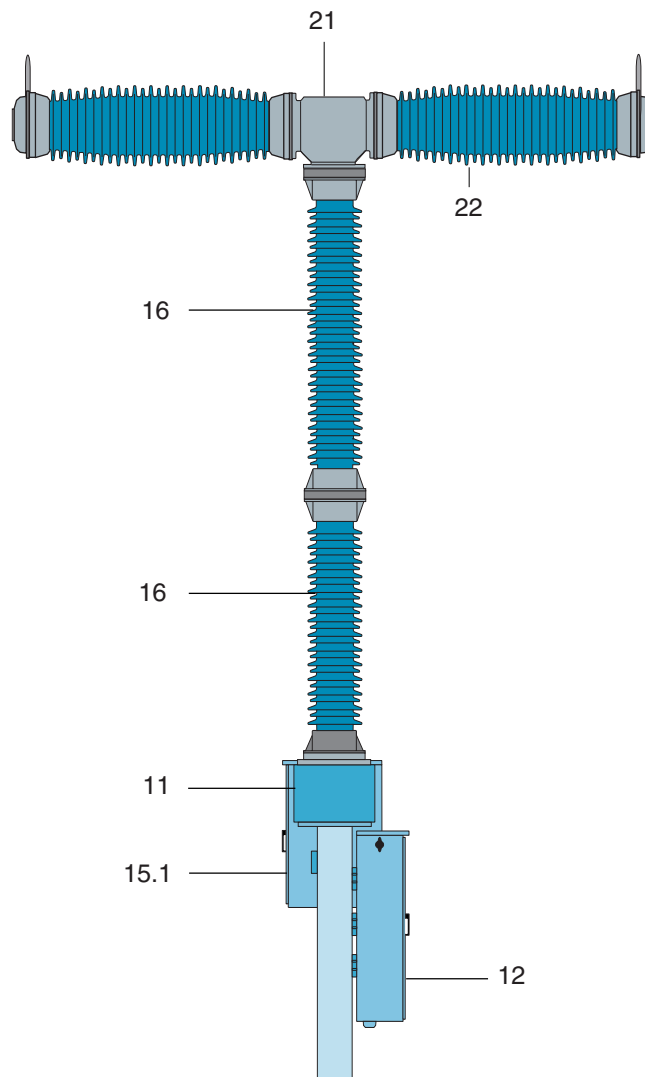
Die drei Schalterpole des Leistungsschalters stehen einzeln auf je einem Träger 11 an dem je ein Antriebsschrank 15.1 seitlich befestigt ist.

Die Stützsäulen sind aus mehreren Vielschirmisolatoren zusammengesetzt und tragen je einem Doppelschaltkopf, der aus zwei Unterbrechereinheiten 22 mit parallel geschalteten Steuerkondensatoren und einem Zwischengetriebe 21 besteht.

0410 Circuit-Breaker

The three pole columns of the circuit-breaker are each mounted on a base 11, to the side of each of which an operating mechanism cubicle 15.1 is fitted.

The insulator columns are assembled from several multishield insulators and each of them supports an double break interrupter assembly consisting of two interrupter units 22 with grading capacitors 23 connected in parallel and a bell-crenk mechanism 21.



11	Träger
12	Steuerschrank
15.1	Antriebsschrank
16	Stützer
21	Zwischengetriebe
22	Unterbrechereinheit

Fig. 1 Aufbau des Leistungsschalters 3AP2 FI

11	Base
12	Control cubicle
15.1	Operating mechanism cubicle
16	Post insulator
21	Bell-crenk mechanism
22	Interrupter unit

Fig. 1 Design of the circuit-breaker 3AP2 FI

Am Pol B befindet sich zusätzlich der Steuerschrank 12.

Die beiden Unterbrechereinheiten ergeben eine zweifache Unterbrechung je Pol, die Steuerkondensatoren bewirken eine gleichmäßige Spannungsaufteilung.

Doppelschaltkopf und Stützersäule haben als Lösch- und Isoliermittel eine SF6-Gas-Füllung.

Die SF6-Gasdichte jedes Schalterpoles wird von einem Dichtewächter überwacht und der Druck von einem Manometer angezeigt.

Die zum Schalten eines Pols benötigte Energie wird von je einer Einschaltfeder und Ausschaltfeder gespeichert. Die Einschalt- und Ausschaltfeder befinden sich im Antrieb.

Der am Pol B befestigte Steuerschrank 12 enthält alle Einrichtungen für die Steuerung und Überwachung des Leistungsschalters und die für den elektrischen Anschluß erforderlichen Klemmenleisten. Die SF6-Gasüberwachung erfolgt einpolig im Antriebsschrank.

Verbindungskabel dienen zur elektrischen Kopplung der Steuerung mit den drei Antrieben.

Control cabinet 12 is also located at pole B.

The two interrupter units provide a double-break feature per pole, the grading capacitors ensuring uniform voltage distribution.

The double break assembly and the insulator column are filled with SF6 for arc-quenching and insulating purposes.

The density of the SF6 gas for each breaker pole is monitored by a density monitor and the gas pressure indicated by a manometer.

The energy required for switching is stored in one closing spring and one opening spring. The closing and opening springs are located in the operating mechanism unit.

Control cabinet 12, which is attached to pole B, contains the equipment for controlling and monitoring the circuit-breaker and the terminal blocks required for the electrical connection. SF6 gas is monitored single-poled in the operating mechanism cabinet.

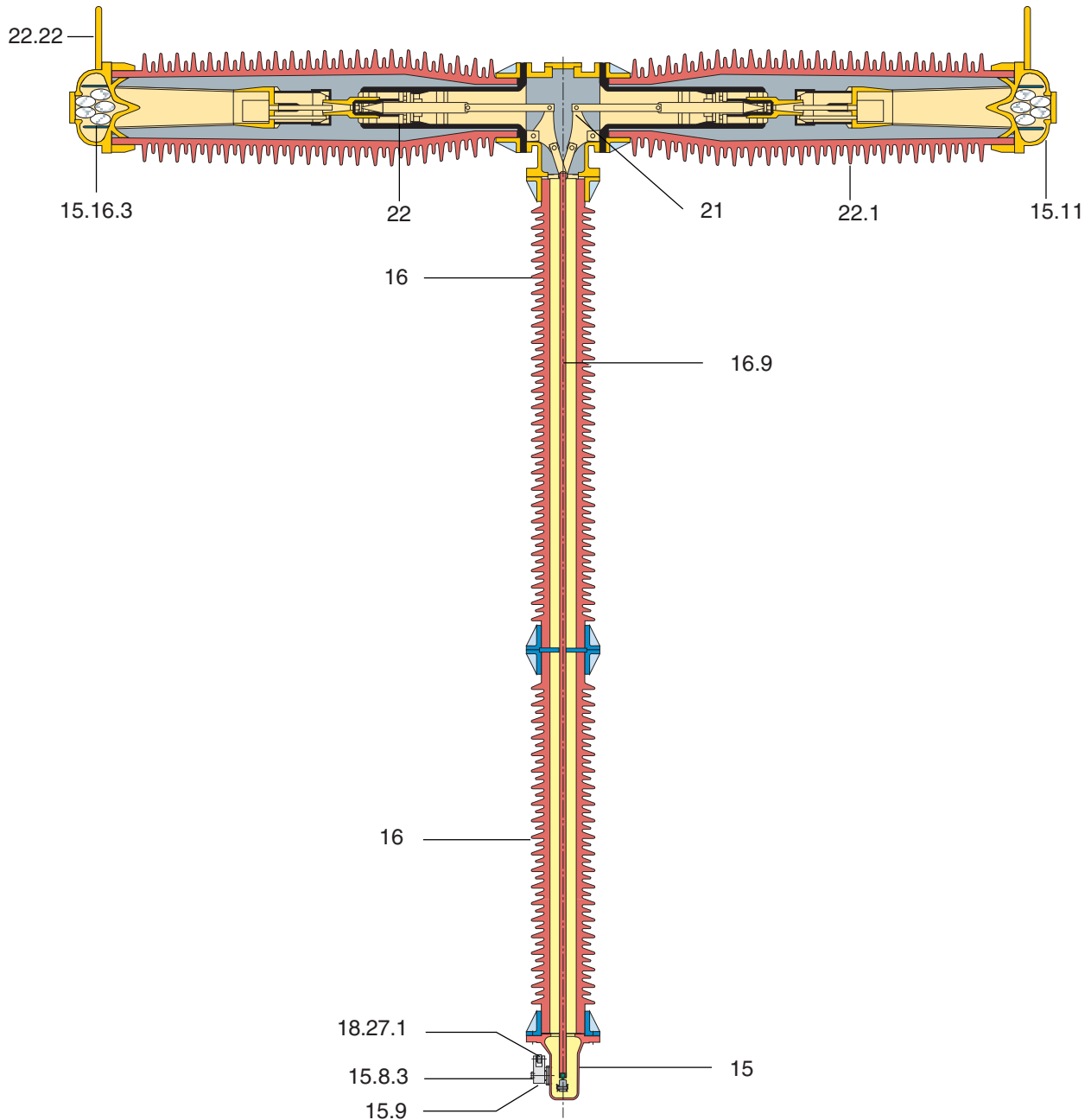
There are cables for electrical coupling of the control with the three operating mechanisms.

0510 Polsäulen

Die drei Polsäulen des Leistungsschalters sind baugleich. In Fig. 1 ist die Polsäule im Schnitt dargestellt. Der Doppelschaltkopf ist auf Stützer montiert, die die Isolation gegen Erde bilden.

0510 Pole Columns

The circuit-breaker's three pole columns are of identical design. Fig. 1 shows a cross-section of a pole column. The double break assembly unit is mounted on post insulators which provide insulation against earth.



- 15 Umlenkgetriebe
- 15.11 Filterhaube
- 15.8.3 Welle
- 15.9 Hebel
- 15.16.3 Filterbeutel
- 16 Stützer
- 16.9 Schaltstange
- 18.27.1 Antriebsstange
- 21 Zwischengetriebe
- 22 Unterbrechereinheit
- 22.1 Überwurf
- 22.22 Anschluß

Fig. 1 Schnitt durch die Polsäule

- 15 Corner gear
- 15.11 Filter cowl
- 15.8.3 Shaft
- 15.9 Lever
- 15.16.3 Filter bag
- 16 Post insulator
- 16.9 Operating rod
- 18.27.1 Operating mechanism rod
- 21 Bell-crenk mechanism
- 22 Interrupter unit
- 22.1 Jacket
- 22.22 High-voltage terminal

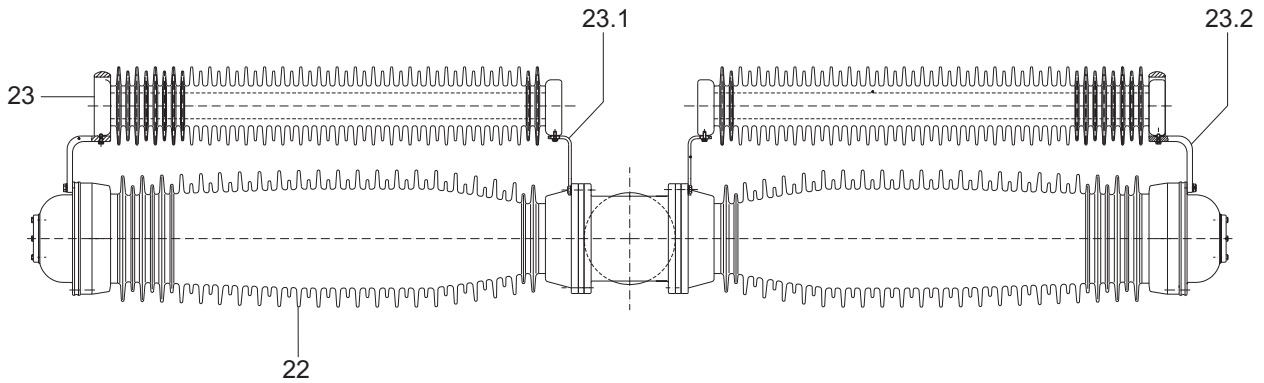
Fig. 1 Sectional view of pole column

Die Schaltbewegung wird vom Federspeicherantrieb (auf Erdpotential) über eine Antriebsstange 18.27.1, die Welle 15.8.3, die Schaltstange 16.9 und das Zwischengetriebe 21 auf die Unterbrechereinheiten 22 (auf Hochspannungspotential) übertragen.

In den Filterhauben 15.11 befindet sich das Filtermaterial 15.16.3 zur Aufnahme von SF6-Zersetzungsprodukten und zur Trockenhaltung des Gases.

The switching operation is transmitted to the interrupter units 22 (high-voltage potential) by the spring drive mechanism (ground potential) via an operating mechanism rod 18.27.1, the shaft 15.8.3, the operating rod 16.9 and the bell-crenk mechanism 21.

The filter cowls 15.11 contains the filter material 15.16.3 which collects SF6 decomposition products and moisture residue.



- 22 Unterbrechereinheit
- 23 Steuerkondensator
- 23.1 innere Halterung
- 23.2 äußere Halterung

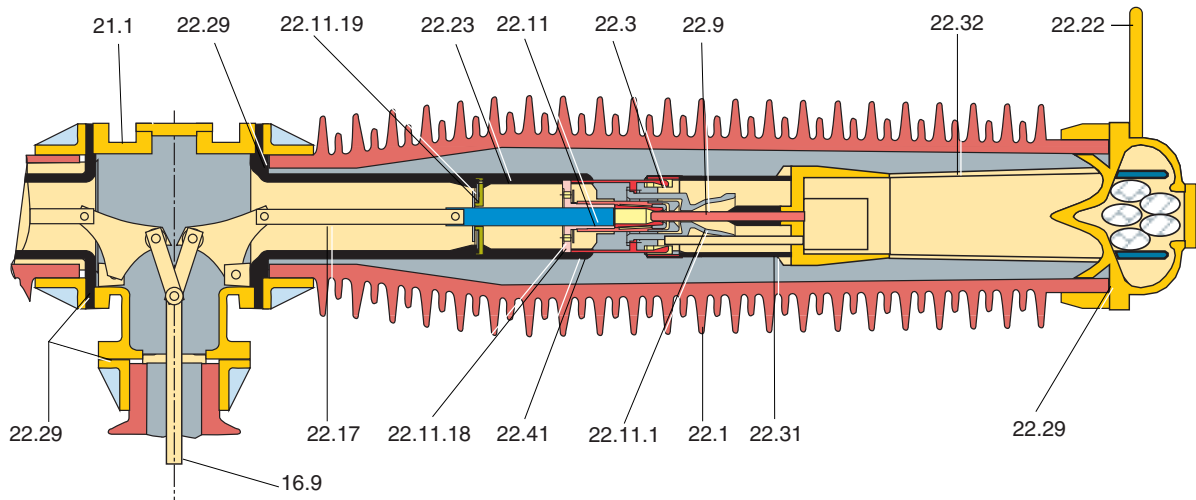
Fig. 2 Anordnung der Steuerkondensatoren

- 22 Interrupter unit
- 23 Grading capacitor
- 23.1 Inner bracket
- 23.2 Outer bracket

Fig. 2 Arrangement of grading capacitor

0810 Unterbrechereinheit

In Fig. 1 ist eine Unterbrechereinheit im Schnitt dargestellt. Das Kontaktsystem befindet sich im gasdichten Überwurf 22.1.



16.9	Schaltstange
21.1	Getriebegehäuse
22.1	Überwurf
22.3	Kontaktlamellen
22.9	Pin
22.11	Rohrkontakt
22.11.1	Düse
22.11.18	Ventilplatte
22.11.19	Ventilgruppe
22.17	Koppelstange
22.22	Anschluß
22.23	Socket innen
22.32	Socket
22.29	Runddichtring
22.31	Kontaktträger
22.41	Heizylinder

Fig. 1 Unterbrechereinheit

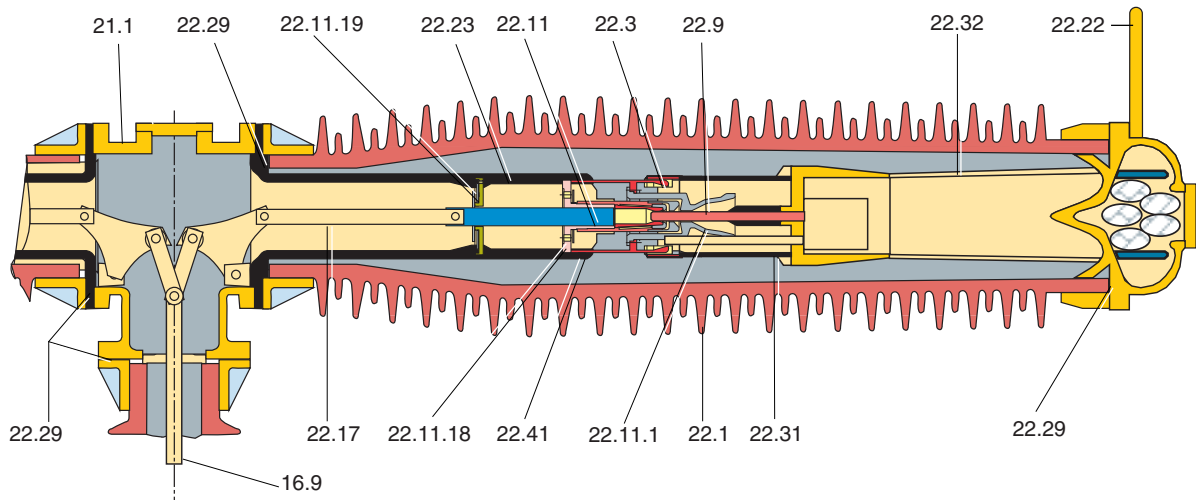
Die Hauptstrombahn einer Unterbrechereinheit wird gebildet aus dem Anschluß 22.22, dem Socket 22.32, dem Kontaktträger 22.31, den im Kontaktträger ringförmig angeordneten Kontaktlamellen 22.3, dem Heizylinder 22.41, dem Socket innen 22.23 und dem Getriebegehäuse 21.1.

Zentrisch zur Hauptstrombahn liegt der Lichtbogenkontakt, der gebildet wird aus dem im Kontaktträger 22.31 befindlichen beweglichen Pin 22.9 und dem im Heizylinder 22.41 angeordneten beweglichen Rohrkontakt 22.11.

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

0810 Interrupter Unit

Fig. 1 shows a sectional view of an interrupter unit. The breaker contacts are accommodated in the gas-tight porcelain jacket 22.1.



16.9	Operating rod
21.1	Gearbox
22.1	Jacket
22.3	Contact laminations
22.9	Pin
22.11	Tube contact
22.11.1	Arc-quenching nozzle
22.11.18	Valve plate
22.11.19	Valve group
22.17	Coupling rod
22.22	High-voltage terminal
22.23	Inner socket
22.32	Socket
22.29	Sealing ring
22.31	Contact carrier
22.41	Heat cylinder

Fig. 1 Interrupter unit

The main circuit of an interrupter unit consists of the connection 22.22, the socket 22.32, the contact carrier 22.31, the contact laminations 22.3 arranged in rings in the contact carrier, the heat cylinder 22.41, the inner socket 22.23 and the gearbox 21.1.

The arc contact consisting of the moving pin 22.9 in the contact carrier and moving pipe contact 22.11 located the heat cylinder 22.41 is centric to the main circuit.

The pin 22.9 and the tube contact 22.11 are made of materials which produce only minimal contact erosion.

Der Rohrkontakt 22.11, der Kolben 22.11.17 und der Heizzyylinder 22.41 sind mechanisch fest miteinander verbunden und mit dem Schaltrohr 22.17 gekoppelt und bilden zusammen mit dem beweglichen Pin 22.9 den bewegten Teil der Unterbrechereinheit.

Der Kolben 22.11.17 ist auf seiner 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 Unterbrechereinheit ist im Abschnitt 1010 „Lichtbogenlöschung“ schematisch dargestellt.

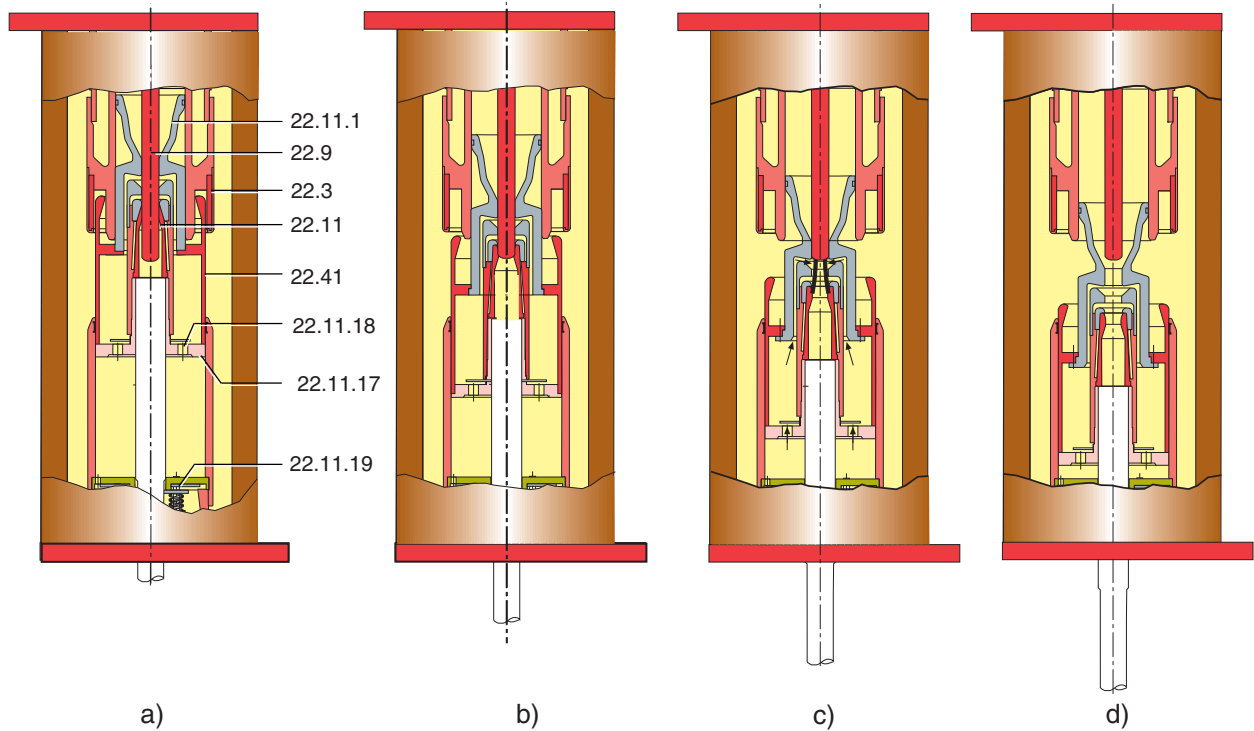
Tube contact 22.11, piston 22.11.17 and heat cylinder 22.41 are permanently linked to one another mechanically and coupled with pull rod 22.17. Together with movable pin 22.9 they constitute the moving component of the interrupter unit.

The rear side of the piston 22.11.17 is equipped with a valve plate 22.11.18 which together with the valve group 22.11.19 makes up the compression unit for arc quenching.

The breaking process in the interrupter unit is described in a schematic diagram in the section entitled „Arc-Quenching“ 1-1010.

1010 Lichtbogenlöschung

Beim Ausschaltvorgang wird zuerst der aus den Kontaktlamellen 22.3 und dem Heizzylinder 22.41 bestehende Hauptkontakt geöffnet (Fig. 1b). Der Lichtbogenkontakt, bestehend aus dem Pin 22.9 und dem Rohrkontakt 22.11, ist noch geschlossen, so daß der Strom auf den Lichtbogenkontakt kommutiert.



22.11 beweglicher Lichtbogenkontakt
 22.11.1 Düse
 22.11.17 Kolben
 22.11.18 Rückschlagventil
 22.11.19 Ventilgruppe
 22.3 Kontaktlamellen
 22.41 Heizzylinder
 22.9 Pin

Fig. 1 Ausschaltvorgang, schematisch
 a) Schaltstellung „EIN“
 b) Ausschaltung: Hauptkontakt geöffnet
 c) Ausschaltung: Lichtbogenkontakt geöffnet
 d) Schaltstellung „AUS“

Im weiteren Verlauf öffnet unter Entstehung eines Lichtbogens der Lichtbogenkontakt (Fig. 1c). Gleichzeitig bewegt sich der Heizzylinder 22.41 nach unten und verdichtet das zwischen Kolben 22.11.17 und Ventilgruppe 22.11.19 befindliche Löschgase. Dabei strömt das Löschgase entgegen der Bewegungsrichtung der beweglichen Kontakteile durch das Rückschlagventil 22.11.18 in den Heizzylinder sowie durch den Spalt zwischen Rohrkontakt 22.11 und Löschdüse und löscht den Lichtbogen.

1010 Arc Quenching

In the first step in the opening operation, the main contact, consisting of the contact laminations 22.3 and the heat cylinder 22.41, are opened (Fig. 1b). The arcing contact, consisting of the pin 22.9 and the moving arcing contact 22.11, is still closed so that the current commutates to the arcing contact.

22.11 Moving arcing contact
 22.11.1 Arc-quenching nozzle
 22.11.17 Piston
 22.11.18 Non-return valve
 22.11.19 Valve group
 22.3 Contact laminations
 22.41 Heat cylinder
 22.9 Pin

Fig. 1 Schematics of opening operation
 a) Closed position
 b) Opening: main contact in open position
 c) Opening: arcing contact in open position
 d) Open position

During the continued course of the opening operation, the arcing contact opens creating an arc (Fig. 1c). At the same time, the heat cylinder 22.41 moves downward and compresses the quenching gas between the heat cylinder and valve group 22.11.19. This causes the quenching gas to be forced in the direction opposite to the movement of the moving contact components, through the non-return valve 22.11.18 into the heat cylinder and through the gap between the moving arcing contact 22.11 and arc-quenching nozzle, thus quenching the arc.

Bei großen Kurzschlußströmen wird das in der Löschkammer um den Pin 22.9 befindliche Löschgas 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. Das Rückschlagventil 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.

With large short-circuit currents the quenching gas surrounding pin 22.9 in the arcing chamber is heated by the arc's energy and driven into the heat cylinder 22.41 at high pressure. When the current passes through zero, the gas flows back from the cylinder through the jet and quenches the arc. When this happens, the non-return valve 22.11.18 in the heating cylinder 22.41 prevents the high pressure from entering the compression chamber between piston 22.11.17 and the valve group 22.11.19.

1200 Federspeicher-Antriebssystem des Leistungsschalters

Dieser Abschnitt beinhaltet eine allgemeine Darstellung des Federspeicherantriebs; die Wirkungsweise wird im Abschnitt 1205 „Wirkungsweise des Federspeicherantriebssystems“ beschrieben.

05 Spannen der Einschaltfeder

Schalter in Schaltstellung „AUS“

Die Einschaltfeder 18.4 (Fig. 1) 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 EINKlinke 18.17 verklinkt. Die Einschaltfeder 18.4 ist jetzt für den Einschaltvorgang gespannt und der Pol somit einschaltbereit.

10 Einschalten

Durch Betätigen des Auslösers 18.16 wird die EINKlinke 18.17 entriegelt. Die Energie der sich entspannenden Einschaltfeder 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 Ausschaltfeder 18.11 gespannt und die Bewegung über die Antriebsstange 18.27.1, den Hebel 15.9, die Drehwellen 15.8.3 und die Schaltstange 16.9 auf die Unterbrechereinheit 22 übertragen. Damit werden die Kontakte der Unterbrechereinheit 22 geschlossen.

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

Gleichzeitig wird der Lenker 18.7 mit der AUS-Klinke 18.9 verklinkt. Der Pol befindet sich jetzt in Schaltstellung „EIN“ und ist somit ausschaltbereit.

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

1200 Spring Drive Mechanism of the Circuit-Breaker

This Chapter contains a general description of the spring drive mechanism; the function is described in the chapter 1205 “Function of the Spring Drive Mechanism”.

05 Charging the closing spring

Circuit-breaker in open position

The closing spring 18.4 (Fig. 1) is charged via the shaft 18.14 and the connecting rod 18.10 by the charging gear 18.2 and the motor 18.1. When charging is completed, the shaft is separated from the gear by means of the latch 18.3, and is latched in turn by the closing latch 18.17. The closing spring 18.4 is now charged for the closing operation, and the pole is thus ready for closing.

10 Closing

The closing latch 18.17 is released by actuation of the trip coil 18.16. The energy of the discharged closing spring 18.4 is transmitted via the cam plate 18.6 to the lever 18.7 and the operating shaft 18.22 connected to it. In the process, the opening spring 18.11 is charged by means of the rotation of the operating shaft 18.22, the operating lever 18.24 and the connecting rod 18.27. The movement of the connecting rod 18.27 along the operating mechanism rod 15.9.1, the torque shaft 15.8 and the operating rod 16.9 is transmitted to the centre interrupter unit 22. This movement is transmitted from the centre pole column to the other two pole columns by means of the coupling linkage 15.9.2. At the same time, the contacts of the interrupter units 22 are closed.

On completion of the closing operation, the residual kinetic energy is absorbed by closing damper 18.41. Cam 18.19 and roller 18.41.1 prevent backward swinging of charging shaft 18.14.

Lever 18.7 is simultaneously engaged with OPEN latch 18.9. The pole is now in a closed state and can thus be switched off.

The closing spring 18.4 is then completely recharged in less than 15 s. A mechanical lockout prevents switching back on of the operating mechanism before the opening operation.

15 Ausschalten

Durch Betätigen des Auslösers 18.8 wird die AUS-Klinke 18.9 entriegelt. Die Kontakte der Unterbrecher-einheit 22. werden durch die Ausschaltfeder 18.11 über das Pleuel 18.27, den Schalthebel 18.24, die Antriebsstange 18.27.1, den Hebel 15.9, die Drehwelle 15.8.3 sowie die Schaltstange 16.9 getrennt. Hierbei wird die Bewegungsenergie am Ende des Ausschaltvorgangs durch den Ausschalttdämpfer 18.15 absorbiert. Gleichzeitig wirkt der Ausschalttdämpfer 18.15 als Endanschlag der Ausschaltbewegung.

20 Schaltfolge

In der „EIN“-Position der Pole befinden sich die Ausschaltfedern und die Einschaltfeder in gespanntem Zustand. Damit ist der Leistungsschalter in der Lage, die Schaltfolgen AUS - EIN - AUS auszuführen.

15 Opening

Actuating tripping coil 18.8 releases OPEN latch 18.9. The contacts of interrupter unit 22 are separated by opening spring 18.11 via connecting rod 18.27, operating lever 18.24, operating mechanism rod 18.27.1, lever 15.9, torque shaft 15.8.3 and operating rod 16.9. The kinetic energy at the end of the opening cycle will thereby be absorbed by opening damper 18.15. Opening damper 18.15 simultaneously serves as an end stop for the opening cycle.

20 Operating Sequence

In the closed position of the poles, the opening and closing springs are in charged state. The circuit-breaker is therefore in a position to perform O-C-O switching sequences.

Federspeicher-Antriebssystem des Leistungsschalters

Spring Drive Mechanism of the Circuit-Breaker

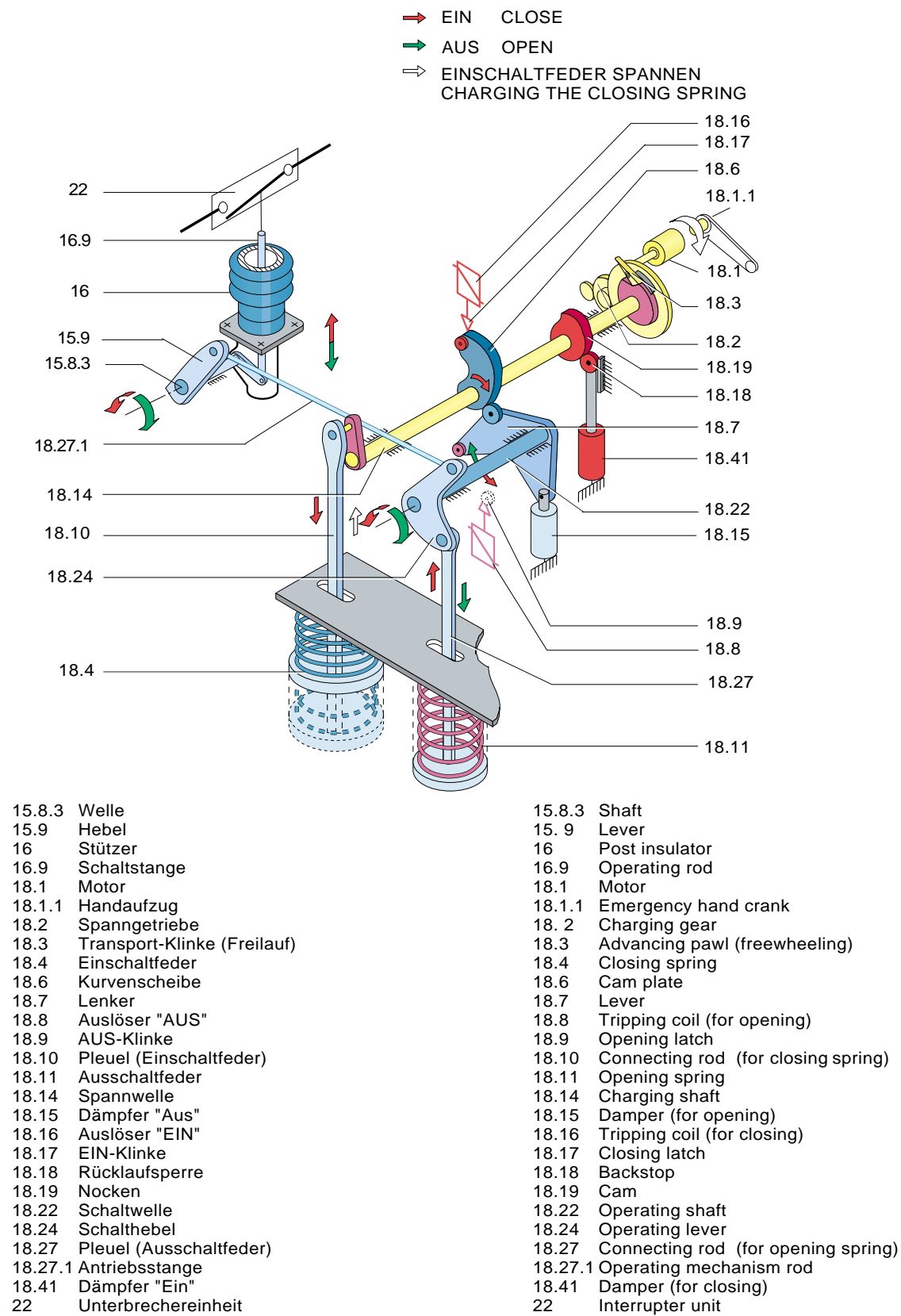


Fig. 1 Funktionsschema des Federspeicherantriebes
Function diagram of spring drive mechanism

Schaltstellung "AUS" (Einschaltfeder gespannt)
 Open state (closing spring charged)

1205 Wirkungsweise des Federspeicher-Antriebssystems

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

Es ist empfehlenswert, vorher den Abschnitt 1200 „Federspeicher-Antriebssystem des Leistungsschalters“ zu lesen.

05 Spannen der Einschaltfeder

Ausgangszustand: Der Schalter befindet sich in Schaltstellung AUS. Die Ein- und Ausschaltfeder sind entspannt, d.h. eine Schalthandlung ist nicht möglich.

Die Kurvenscheibe 18.6 und das Pleuel 18.10 befinden sich im unteren Totpunkt. Der Lenker 18.7 und der Schalthebel 18.24 sind starr miteinander verbunden und stehen in AUS-Stellung (Fig. 1).

Zum Spannen der Einschaltfeder wird über den Motor 18.1 und das Spannge triebe 18.2 die Spann welle 18.14 gedreht. Dabei greift die Transportklinke 18.3 in den Nocken der Spann welle 18.14 (Fig. 2) und dreht diese bis zum oberen Totpunkt.

Danach wird die Spann welle 18.14 durch die Wirkung der sich teilweise entspannenden Einschaltfeder 18.4 schneller bis zur EIN-Klinke 18.17 weitergedreht als durch die Transportklinke, d.h. der Formschluß zwischen der Transportklinke des Spannge triebes und der Spann welle ist aufgehoben und die Spann welle läuft dem Spannge triebe voraus. Bevor die Kurvenscheibe 18.6 in der Stellung 10° hinter dem oberen Totpunkt durch die Stützrolle 18.23 und die EIN-Klinke 18.17 arretiert wird (Fig. 3), hebt der fest mit dem Antriebsgehäuse verbundene Nocken 18.20 die Transportklinke 18.3 lastfrei aus der Spann welle 18.14 (Fig. 4). Damit sind Spann welle 18.14 und Getriebe 18.2 getrennt. Der Motor wird automatisch abgeschaltet und läuft mit dem Getriebe aus.

Die Einschaltfeder ist gespannt und der Antrieb somit einschaltbereit.

1205 Function of the Spring Drive Mechanism

The function of the spring drive mechanism is described below in conjunction with the major modular assemblies.

It is advisable to have read beforehand section 1200 on the spring drive mechanism of the circuit-breaker.

05 Charging the closing spring

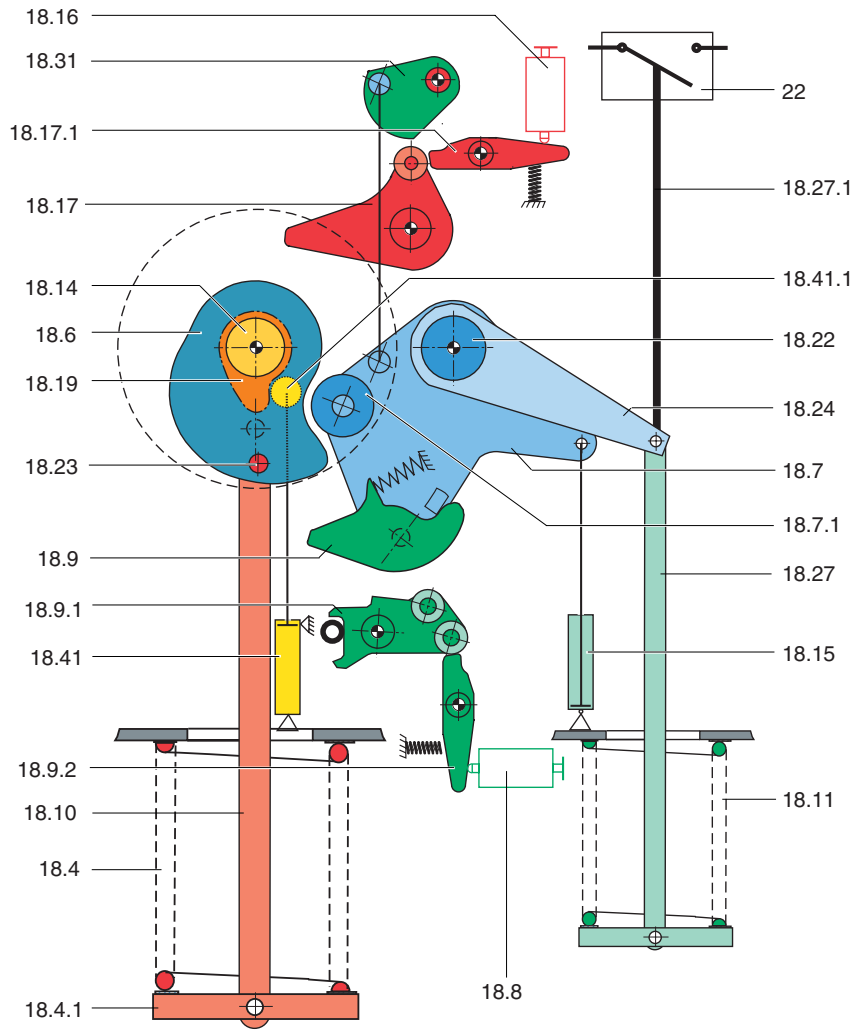
Starting position: the breaker is in the open state. The closing and opening spring are relaxed, i.e. a switching operation is not possible.

The cam disc 18.6 and the connecting rod 18.10 are at the lower dead centre point. The fixed coupled levers 18.7 and 18.24 are in the open position (Fig. 1).

To charge the closing spring, the charging shaft 18.14 is rotated by means of the charging motor 18.1 and gears 18.2. The free-wheel 18.3 engages in the cam of the charging shaft 18.14 (Fig. 2) and rotates it as far as the upper dead centre point.

The charging shaft 18.14 is then turned as far as the closing latch 18.17 more quickly by the effect of the partly relaxed closing spring 18.4 than by the free-wheel, i.e. the form-fit between the free-wheel of the charging gear and the charging shaft is cancelled and the charging shaft outpaces the charging gear. Before the cam plate 18.6 is stopped in the position 10° beyond the upper dead centre by means of the roller 18.23 and the closing latch 18.17 (Fig. 3), the cam 18.19 fixed to the mechanism housing disengages the free-wheel 18.3 from the charging shaft 18.14 (Fig. 4). Charging shaft 18.14 and gear 18.2 are thereby separated. The motor is shut down automatically at 10° beyond the upper dead centre and runs down with the gearing.

The closing spring is charged and the operating mechanism ready for the closing process.

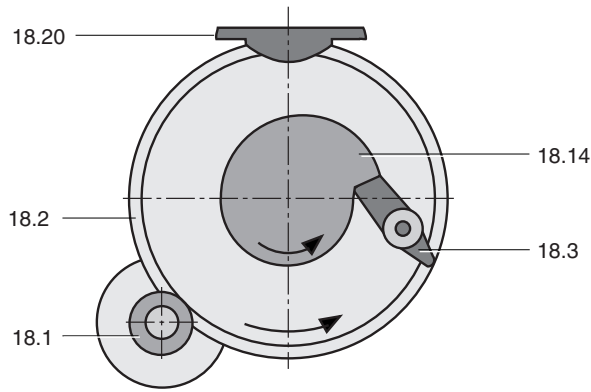


- 18.4 Einschaltfeder
- 18.4.1 Federteller
- 18.6 Kurvenscheibe
- 18.7 Lenker
- 18.7.1 Rolle
- 18.8 Auslöser AUS
- 18.9 AUS-Klinke
- 18.9.1 Stützklinke
- 18.9.2 Stützhebel
- 18.10 Pleuel (Einschaltfeder)
- 18.11 Ausschaltfeder
- 18.14 Spannweite
- 18.15 Dämpfer AUS
- 18.16 Auslöser EIN
- 18.17 EIN-Klinke
- 18.17.1 Stützhebel
- 18.19 Nocken
- 18.22 Schaltwelle
- 18.23 Stützrolle
- 18.24 Schalthebel
- 18.27 Pleuel (Ausschaltfeder)
- 18.27.1 Antriebsstange
- 18.31 mech. Einschaltverriegelung
- 18.41 Dämpfer EIN
- 18.41.1 Laufrolle
- 22 Unterbrechereinheit

Fig. 1 Funktionsschema der Ein- und Ausschaltverklüpfung: Schaltstellung AUS, Ein- und Ausschaltfeder entspannt

- 18.4 Closing spring
- 18.4.1 Spring washer
- 18.6 Cam disc
- 18.7 Lever
- 18.7.1 Roller
- 18.8 Trip coil "Open"
- 18.9 Opening latch
- 18.9.1 Supporting latch
- 18.9.2 Support lever
- 18.10 Connecting rod (for closing spring)
- 18.11 Opening spring
- 18.14 Charging shaft
- 18.15 Damper (for opening)
- 18.16 Trip coil "Close"
- 18.17 Closing latch
- 18.17.1 Lever
- 18.19 Cam
- 18.22 Operating shaft
- 18.23 Roller
- 18.24 Operating lever
- 18.27 Connecting rod (for opening spring)
- 18.27.1 Operating mechanism rod
- 18.31 Mechanical closing interlock
- 18.41 Damper (for closing)
- 18.41.1 Roller
- 22 Interrupter unit

Fig. 1 Function diagram of On and Off latching: Open state, closing and opening spring relaxed

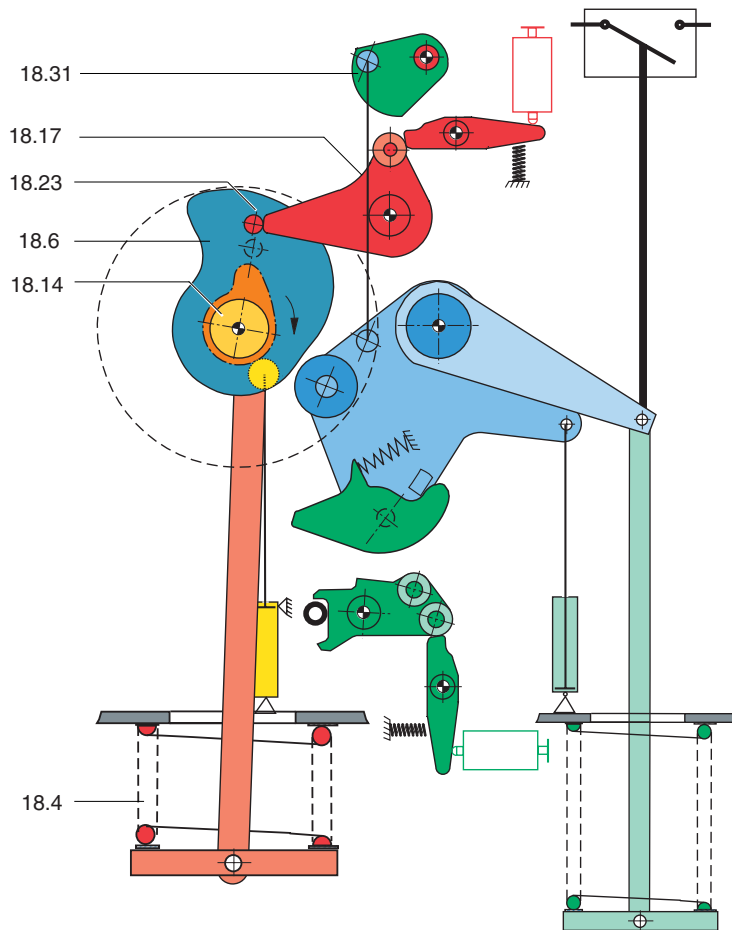


- 18.1 Motor
- 18.2 Spanngetriebe
- 18.3 Transportklinke
- 18.14 Spannwellen
- 18.20 Nocken

Fig. 2 Wirkungsweise der Transportklinke: Spannen der Einschaltfeder

- 18.1 Motor
- 18.2 Charging gear
- 18.3 Free-wheel
- 18.14 Charging shaft
- 18.20 Cam

Fig. 2 Function of the free-wheel: Charging of the closing spring

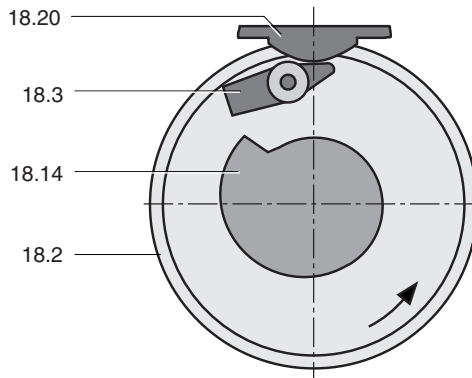


- 18.4 Einschaltfeder
- 18.6 Kurvenscheibe
- 18.14 Spannwellen
- 18.17 EIN-Klinke
- 18.23 Stützrolle
- 18.31 mech. Einschaltverriegelung

Fig. 3 Funktionsschema der Ein- und Ausschaltverklüpfung: Schaltstellung AUS, Einschaltfeder gespannt

- 18.4 Closing spring
- 18.6 Cam disc
- 18.14 Charging shaft
- 18.17 Closing latch
- 18.23 Roller
- 18.31 Mechanical closing interlock

Fig. 3 Function diagram of On and Off latching: Open state, closing spring charged



18.2 Spanngetriebe
18.3 Transportklinke
18.14 Spannweile
18.20 Nocken

18.2 Charging gear
18.3 Free-wheel
18.14 Charging shaft
18.20 Cam

Fig. 4 Wirkungsweise der Transportklinke: Auskuppeln des Spanngetriebes

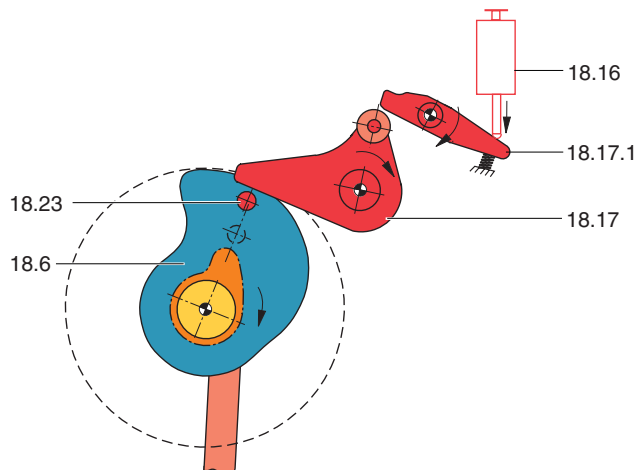
Fig. 4 Function of the free-wheel: Uncoupling the charging gear

10 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 (Fig. 5).

10 Closing process

Actuating "CLOSE" tripping coil 18.16 releases cam disc 18.6 via CLOSE latch 18.17 and supporting lever 18.17.1 (Fig. 5).



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

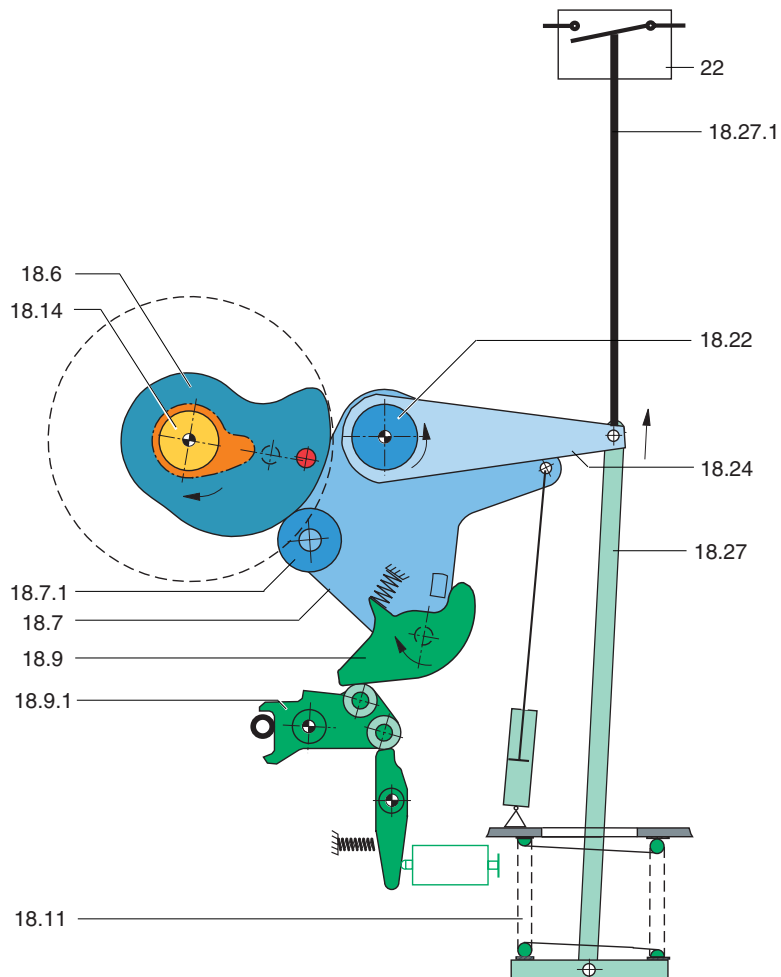
18.6 Cam disc
18.16 Trip coil "Close"
18.17 Closing latch
18.17.1 Lever
18.23 Roller

Fig. 5 Funktionsschema der Ein- und Ausschaltverklüpfung: Entriegelung der EIN-Klinke

Fig. 5 Function diagram of On and Off latching: Disengagement of the closing latch

Durch die Wirkung der Einschaltfeder wird die Spannweile 18.14 gedreht (Fig. 6). Dabei läuft die Rolle 18.7.1 des Lenkers 18.7 auf der Kurvenscheibe 18.6 ab und überträgt die Drehbewegung auf die Schaltwelle 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 Unterbrechereinheit 22 übertragen. Die Kontakte der Unterbrechereinheit 22 werden geschlossen.

The effect of the closing spring turns the charging shaft 18.14 (Fig. 6). The roller 18.7.1 of the lever 18.7 moves along the cam 18.6 and transmits the movement to the operating shaft 18.22. The movement is then transmitted by the lever 18.24 (fixed to the operating shaft 18.22) via the connecting rod 18.27 and the operating mechanism rod 18.27.1 to the interrupter unit 22. The contacts of the interrupter unit 22 are closed.



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

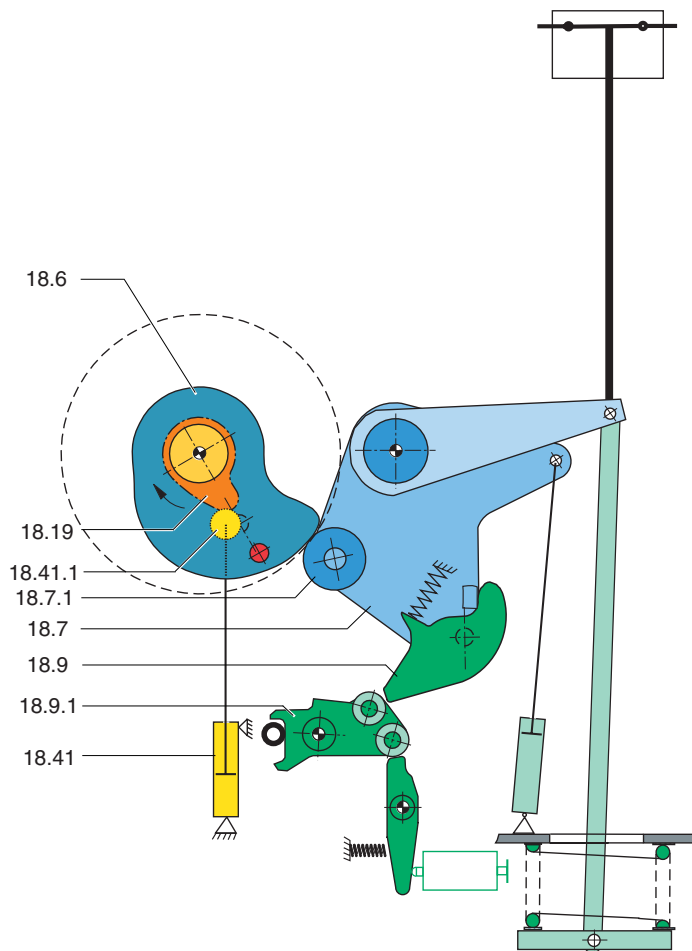
Fig. 6 Funktionsschema der Ein- und Ausschaltverklüpfung: Einschalten

Gleichzeitig wird über den Schalthebel 18.24 und das Pleuel 18.27 die Ausschaltfeder 18.11 gespannt. Dabei läuft die AUS-Klinke 18.9 auf der Rolle der Stützklinke 18.9.1 ab (Fig. 6). 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 (Fig. 7).

- 18.6 Cam disc
- 18.7 Lever
- 18.7.1 Roller
- 18.9 Opening latch
- 18.9.1 Supporting latch
- 18.11 Opening spring
- 18.14 Charging shaft
- 18.22 Operating shaft
- 18.24 Operating lever
- 18.27 Connecting rod (for opening spring)
- 18.27.1 Operating mechanism rod
- 22 Interrupter unit

Fig. 6 Function diagram of On and Off latching: Closing

At the same time the opening spring 18.11 is charged by way of the operating lever 18.24 and the connecting rod 18.27. The opening latch 18.9 moves along the roller of the latch lever 18.9.1 (Fig. 6). At the end of the curve, the lever 18.7 overtravels, with the result that the opening latch 18.9 can drop behind the roller of the latch lever 18.9.1 (Fig. 7).



- 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 Laufrolle

Fig. 7 Funktionsschema der Ein- und Ausschaltverklindung: Überhub des Lenkers

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 (Fig. 7). Anschließend springt die Laufrolle 18.41.1 hinter den Nocken 18.19 und verhindert ein Rückschwingen der Spannweite 18.14 (Fig. 8).

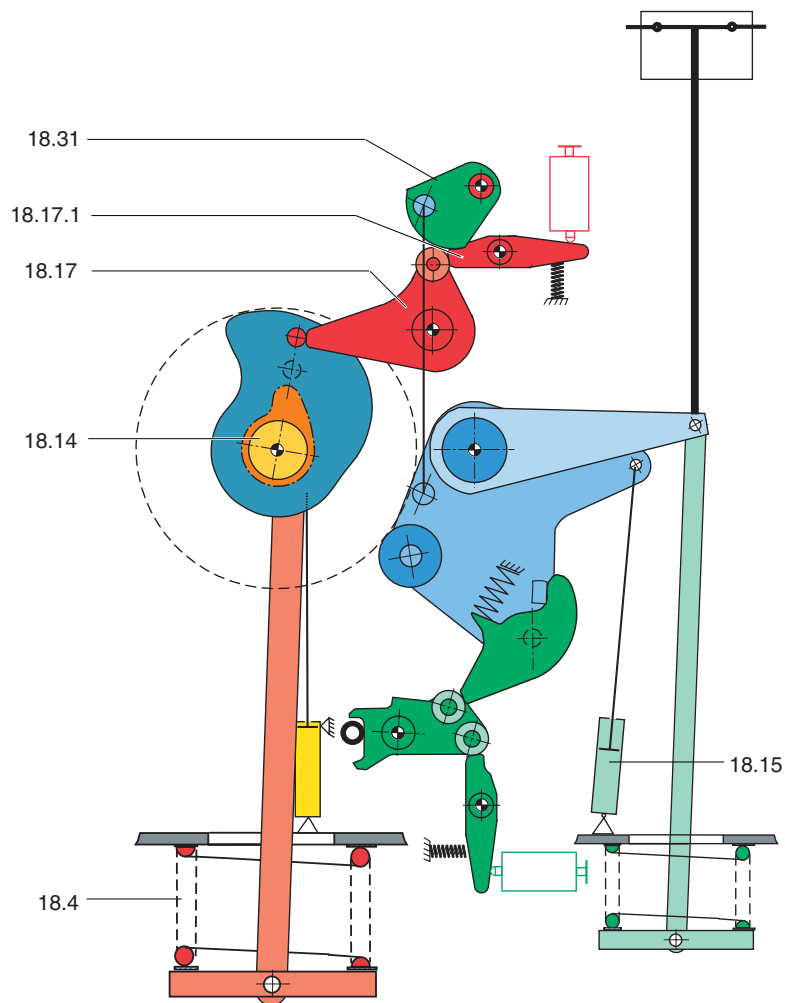
Nach Verlassen der Kurvenscheibe 18.6 dreht der Lenker 18.7 etwas in Richtung AUS zurück, bis sich die AUS-Klinke 18.9 auf der Rolle der Stützklinke 18.9.1 abstützt (Fig. 8). Der Schalter ist jetzt in Schaltstellung EIN verklint.

- 18.6 Cam disc
- 18.7 Lever
- 18.7.1 Roller
- 18.9 Opening latch
- 18.9.1 Supporting latch
- 18.19 Cam
- 18.41 Damper (for closing)
- 18.41.1 Roller

Fig. 7 Function diagram of On and Off latching: Overtravel of the lever

On completion of the closing cycle, cam 18.19 will run on roller 18.41.1 and transfer its residual kinetic energy to "CLOSE" damper 18.41 (Fig. 7). Following this, roller 18.41.1 will jump behind cam 18.19 to prevent backward swinging of charging shaft 18.14 (Fig. 8).

When it leaves the cam 18.6, the lever 18.7 turns back a little in the opening direction, until the opening latch 18.9 is resting on the roller of the latch lever 18.9.1 (Fig. 8). The circuit-breaker is now latched in the closed state.



- 18.17.1 Stützhebel
- 18.4 Einschaltfeder
- 18.14 Spannweile
- 18.15 Dämpfer AUS
- 18.17 EIN-Klinke
- 18.31 Mechan. Einschaltverriegelung

Fig. 9 Funktionsschema der Ein- und Ausschaltverklüpfung: Verklüpfung der gespannten Einschaltfeder

Parallel zum Einschaltvorgang wird automatisch der Motor eingeschaltet. Das Spannen der Einschaltfeder wiederholt sich wie im Absatz „05 Spannen der Einschaltfeder“ beschrieben.

Anschließend wird die Spannweile mit der Einschaltfeder in gespanntem Zustand nach dem oberen Totpunkt verklüpfelt (Fig. 9). Die mechanische Einschaltverriegelung 18.31 verhindert durch Blockieren des Stützhebels 18.17.1 ein wiederholtes Einschalten des Antriebes vor dem Ausschaltvorgang, (siehe Fig. 9).

Ein- und Ausschaltfeder sind gespannt, der Schalter ist somit bereit zu einer AUS-EIN-AUS-Schaltung.

- 18.17.1 Lever
- 18.4 Closing spring
- 18.14 Charging shaft
- 18.15 Damper (for opening)
- 18.17 Closing latch
- 18.31 Mechanical closing interlock

Fig. 9 Function diagram of On and Off latching: Latching of the charged closing spring

As the closing process takes place, the charging motor is switched on. The charging of the closing spring is repeated according to paragraph „05 Charging the closing spring“.

Subsequently the charging shaft must be latched to top dead centre with the charged closing spring (Fig. 9). Mechanical closing lock-out 18.31 prevents unintentional starting of the operating mechanism before the opening cycle by blocking supporting lever 18.17.1 (see Fig. 9).

The closing and opening springs are charged and the circuit-breaker is consequently ready for an O-C-O switching sequence.

15 Ausschaltvorgang

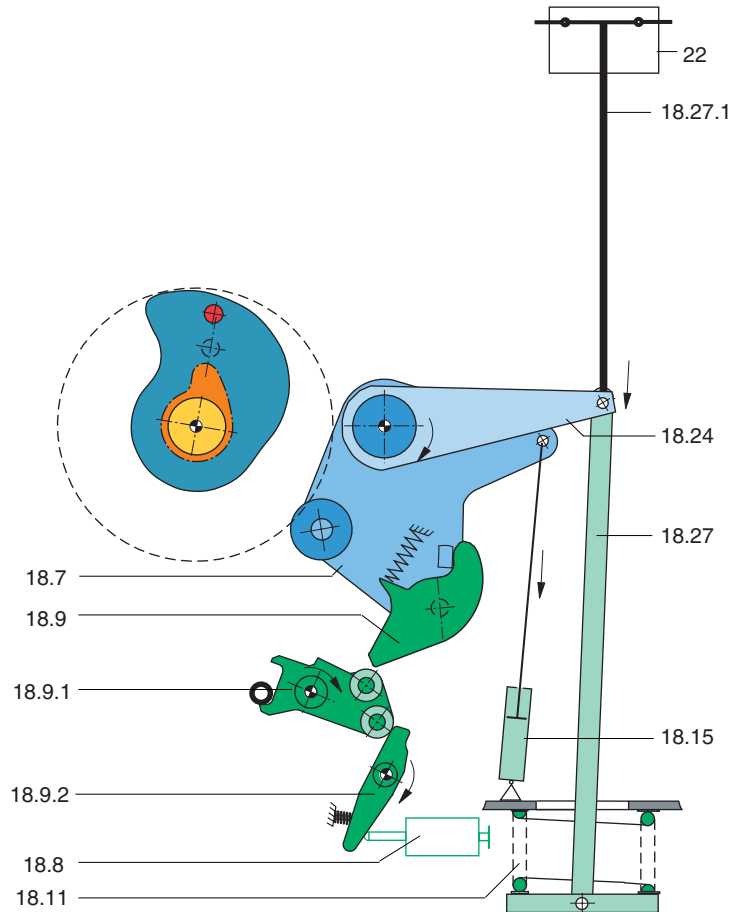
Durch Betätigen des Auslösers AUS 18.8 wird die AUS-Klinke 18.9 über die Stützklinke 18.9.1 und den Stützhebel 18.9.2 entriegelt. Der Schalthebel 18.24 und der Lenker 18.7 werden durch die Ausschaltfeder 18.11 über das Pleuel 18.27 in die AUS-Stellung gezogen (Fig. 10). Gleichzeitig werden die Kontakte der Unterbrechereinheit 22 über die Antriebsstange 18.27.1 in die AUS-Stellung gebracht.

Die kinetische Energie wird am Ende der Ausschaltbewegung durch den Dämpfer Aus 18.15 aufgenommen. Dieser dient gleichzeitig als Endanschlag.

15 Opening process

Actuating "OPEN" trip coil 18.8 releases "OPEN" latch 18.9 via supporting latch 18.9.1 and supporting lever 18.9.2. Operating lever 18.24 and lever 18.7 are withdrawn by opening spring 18.11 over connecting rod 18.27 to the OPEN position (Fig. 10). The contacts of interrupter unit 22 are simultaneously shifted to the OPEN position over operating mechanism rod 18.27.1.

At the end of the closing movement the kinetic energy is absorbed by the damper (for opening) 18.15. The damper serves also as end stop.



18.7	Lenker
18.8	Auslöser AUS
18.9	AUS-Klinke
18.9.1	Stützklinke
18.9.2	Stützhebel
18.11	Ausschaltfeder
18.15	Dämpfer AUS
18.24	Schalthebel
18.27	Pleuel (Ausschaltfeder)
18.27.1	Antriebsstange
22	Unterbrechereinheit

Fig. 10 Funktionsschema der Ein- und Ausschaltverklüpfung: Entriegelung der AUS-Klinke

18.7	Lever
18.8	Trip coil "Open"
18.9	Opening latch
18.9.1	Supporting latch
18.9.2	Support lever
18.11	Opening spring
18.15	Damper (for opening)
18.24	Operating lever
18.27	Connecting rod (for opening spring)
18.27.1	Operating mechanism rod
22	Interrupter unit

Fig. 10 Function diagram of On and Off latching: Disengagement of the opening latch

1510 Steuerung

Die Steuerung umfaßt alle zum Betrieb des Leistungsschalters erforderlichen sekundärtechnischen Komponenten, die im wesentlichen im Steuerschrank und in den Antriebsgehäusen angeordnet sind.

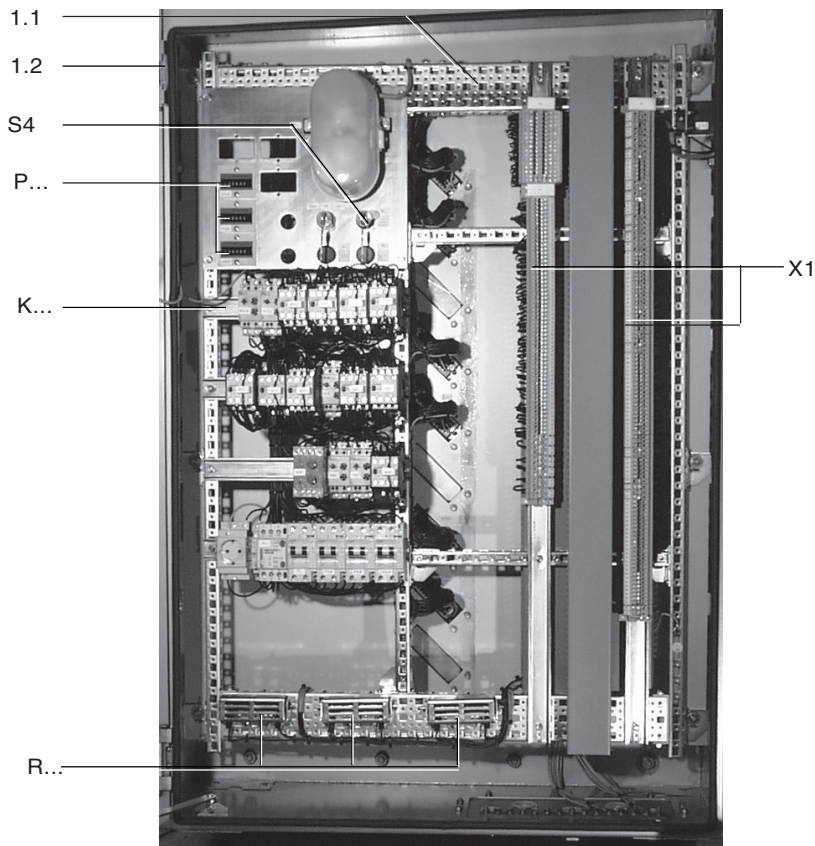
Die Dokumentation zum Leistungsschalter enthält den Schaltplan der Steuerung.

Dieser Plan umfaßt folgende Unterlagen:

- Anordnungsplan
- Stromlaufplan
- erweiterter Betriebsmittelplan mit technischen Daten und Gerüststückliste
- Anschlußplan
- Steckerplan

05 Aufbau

Fig. 1 zeigt die Innenansicht des Steuerschranks.



- | | |
|------|---|
| 1.1 | Montagerahmen |
| 1.2 | Klimafester, belüfteter und beheizter Steuerschrank, Schutzart IP 55. |
| P... | Schaltungszähler |
| K... | Schütze, Zeitrelais |
| R... | Heizwiderstand für Btauungsschutz |
| X1 | Klemmenleiste |
| S4 | Quittierung |

Fig. 1 Innenansicht des Steuerschranks

1510 Control

The control system includes all secondary technical components necessary for the operation of the circuit-breaker, which are for the main part located inside the control cabinet and the housing of the operating mechanism.

The documentation of the circuit-breaker includes the control circuit diagram.

This plan incorporates the following documents:

- Location diagram
- Circuit diagram
- expanded resources schedule with technical data and list of equipment
- Connection diagram
- Terminal diagram

05 Design

Fig. 1 shows the inside of the control cubicle.

- | | |
|------|---|
| 1.1 | Equipment mounting plate |
| 1.2 | climate-proof, ventilated and heated control cubicle, Degree of Protection IP 55. |
| P... | Operating cycle counter |
| K... | Contactors, time relays |
| R... | Heating (preventing condensation formation) |
| X1 | Terminal fixture |
| S4 | Confirmation |

Fig. 1 Shows the inside of the control cubicle.

10 Federaufzug

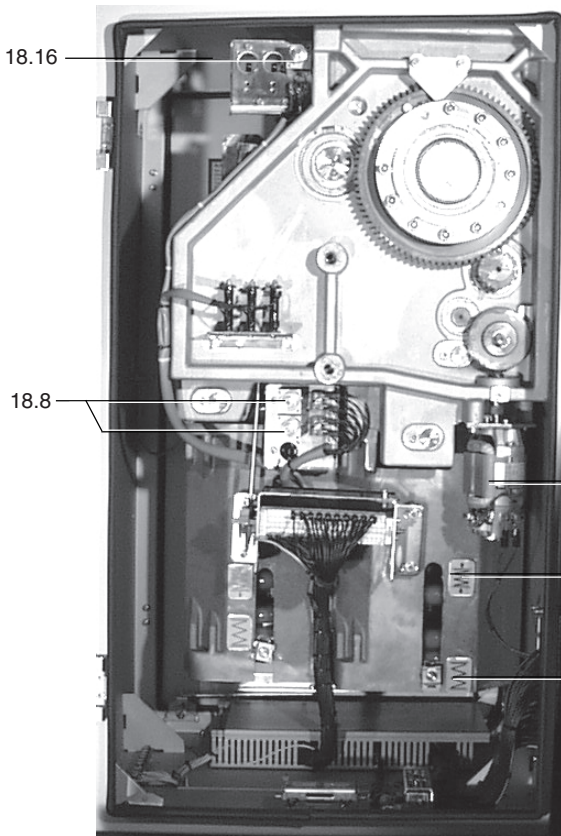
Der Federaufzug besteht aus Motor und Spanngetriebe mit Freilauf. An den Federtöpfen befinden sich die Federzustandsanzeigen. Der jeweilige Zustand der Feder wird durch entsprechende Symbole dargestellt.

Siehe Abschnitt 1200 „Federspeicher-Antriebssystem des Leistungsschalters“.

10 Spring winding mechanism

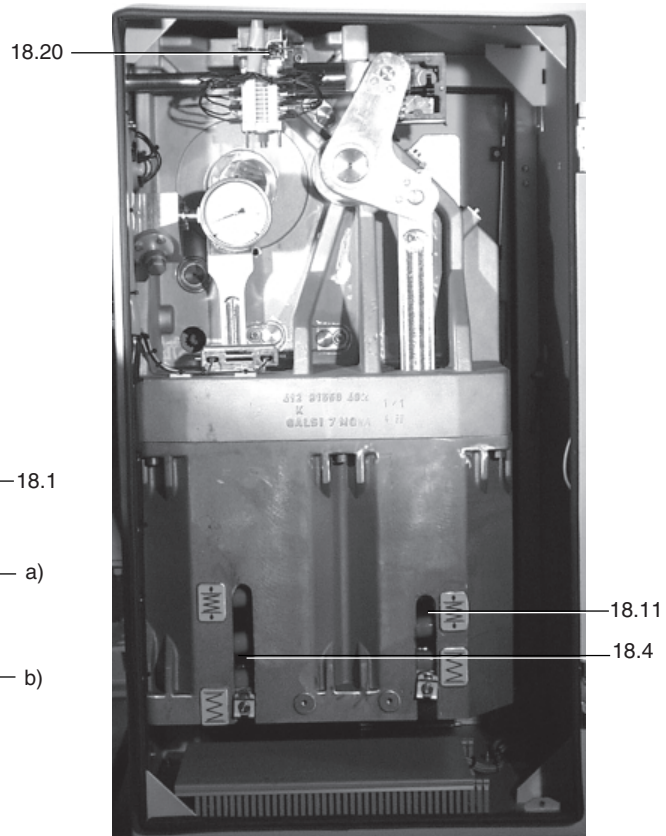
The spring winding mechanism consists of the motor and the charging gear. The spring state indicators (symbols) are on the spring cups.

For details see section 1200 “Spring Drive Mechanism of the Circuit-Breaker”.



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

Fig. 2 Federspeicherantrieb



- 18.1 Motor
- 18.4 Closing spring
- 18.11 Opening spring
- a) Spring is charged
- b) Spring is not charged
- 18.16 CLOSE trip coil
- 18.8 OPEN trip coil
- 18.20 Motor limit switch

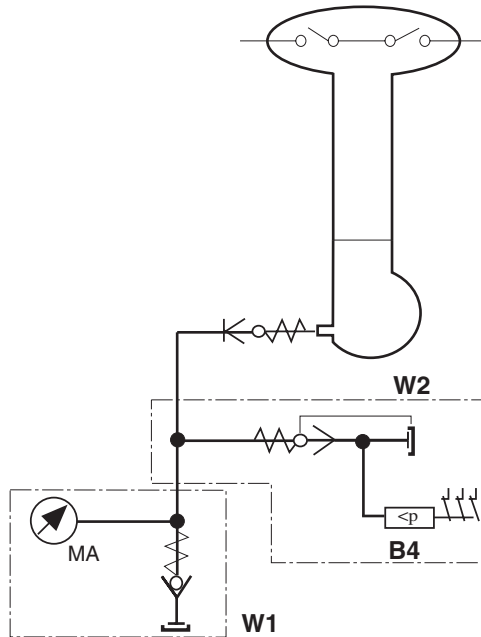
Fig. 2 Spring drive mechanism

15 Gas-Überwachung

Jede Polsäule stellt einen abgeschlossenen Gasraum dar (Fig. 3) und wird einzeln gasüberwacht. Der zu überwachende Gasraum einer Polsäule enthält ein Rückschlagventil, einen Dichtewächter B4 und ein Manometer, den Füll- und den Prüfanschluß W1 bzw. W2 sowie Rohrleitungen zur Verbindung der Komponenten.

15 Gas monitoring

Each pole column is a closed gas compartment (Fig. 3) and is gas-monitored individually. The gas compartment of a pole column to be monitored contains a non-return valve, a density monitor B4 and pressure gauge, the filling connection W1, the test connection W2 and piping for connecting the components.



B4 SF6-Dichtewächter
W1 Füllanschluß
W2 Prüfanschluß
MA Manometer

Fig. 3 Schema SF6-Überwachung einer Polsäule

Der Füllanschluß W1 (Fig. 5) zum Füllen der Polsäule mit SF6-Gas befindet sich in der jeweiligen Antriebseinheit neben dem Manometer. Der Prüfanschluß W2 ist im Träger (seitlich am Antriebsschrank) angeordnet (Fig. 6).

20 Dichtewächter

Die Dichte des Löschmittels SF6 im Gasraum wird durch einen Dichtewächter B4 (Fig. 4 u. 6) überwacht. Die SF6-Füllkurve und die Ansprechwerte des Dichtewächters sind dem Abschnitt 0080 „Technische Daten“ zu entnehmen.

25 Funktionsweise des Dichtewächters

Der Dichtewächter vergleicht die Dichte des im zu überwachenden Gasraum befindlichen SF6-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 Schaltergasraum 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.

B4 SF6 Density monitor
W1 Filling connection
W2 Test connection
MA Pressure gauge

Fig. 3 Diagram of SF6 monitoring in a pole column

The connection W1 (Fig. 5) for filling the breaker with SF6 gas is in the relevant operating mechanism unit next to the pressure gauge. The test connection W2 is located in the base (at the side of the operating mechanism cubicle) (Fig. 6).

20 Density monitor

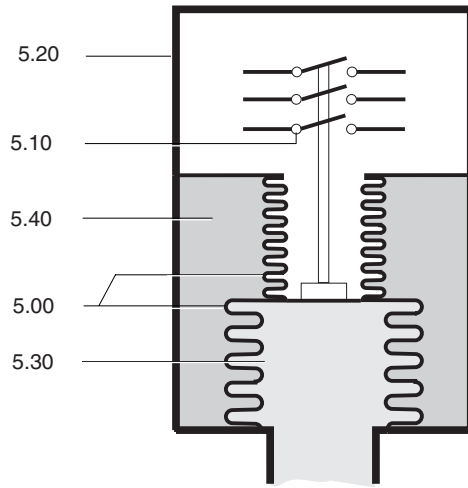
The density of the SF6 quenching medium in the gas compartment is checked by a monitor B4 (Figs. 4 and 6). The SF6 filling curve and the response values of the density monitor are shown in 0080 “Technical Data”.

25 Function of the density monitor

The density monitor compares the density of the SF6 gas in the compartment to be monitored with the density of reference gas enclosed inside the monitor. Both gases are exposed to the same ambient temperature. The density comparison is replaced by a pressure comparison in both systems (gas compartment - reference compartment).

The density monitor responds to a change in pressure as a result of a leak between breaker gas compartment and atmosphere. Pressure changes as a result of temperature changes are not taken into account.

The density monitor is set at the works to the limit density required. Resetting is neither necessary nor possible.

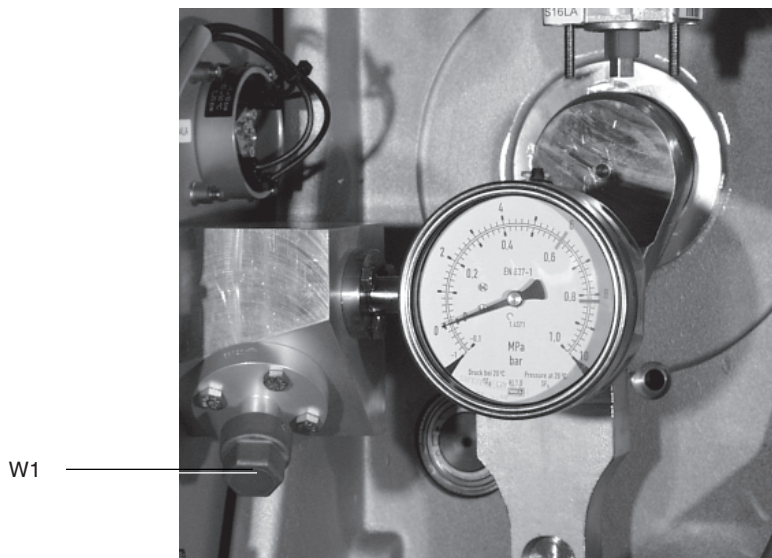


5.00 Faltenbalg
 5.10 Mikroschalter
 5.20 Gehäuse
 5.30 Schaltergasraum
 5.40 Referenzgasraum

5.00 Bellows
 5.10 Microswitch
 5.20 Housing
 5.30 Breaker gas compartment
 5.40 Reference gas compartment

Fig. 4 Prinzipschema des Dichtewächters (Darstellung unter Betriebsdruck)

Fig. 4 Schematic diagram of the density monitor (under working pressure)



W1 Füllanschluß

W1 Filling connection

Fig. 5 Füllanschluß W1

Fig. 5 Filler connection W1



B4 Dichtewächter
W2 Prüfanschluß

Fig. 6 Prüfanschluß W2 (Ansicht bei demontierter Schaltstellungsanzeigen-Abdeckung)

B4 Density monitor
W2 Test connection

Fig. 6 Test connection W2 (view with cover of the contact position indicator removed)

30 Funktionen

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

Funktionssperre SF6

Eine Funktionssperre SF6 verhindert jegliches Schalten des Schalterpols bei zu niedrigem SF6-Druck.

Pumpverhinderung

Durch die Pumpverhinderung des Schalterpols wird vermieden, daß der Pol bei gleichzeitig anstehendem „EIN“ und „AUS“ – Befehl ständig ein und ausgeschaltet wird.

S4 Quittierung

Der Schalter S4 dient der Quittierung nach Ansprechen der Pumpverhinderung.

35 Motorsteuerung

Der Motor spannt die Einschaltfeder und wird über einen Motorendschalter gesteuert.

40 Betauungsschutz

Der Betauungsschutz verhindert die Kondenswasserbildung an den in den Antriebsschränken und im Steuerschrank befindlichen Bauteilen. Da eine Betauung grundsätzlich bei jeder Umgebungstemperatur stattfinden kann, muß der Betauungsschutz (Heizwiderstände) ständig in Betrieb sein!

30 Functions

The individual functions are explained in the order of their appearance in the circuit diagram.

General lockout SF6

A General lockout SF6 prevents any switching of the circuit-breaker if the SF6 pressure is too low.

Anti-pumping feature

The anti-pumping device of the breaker pole ensures that it is not repeatedly opened and closed in the event of simultaneous ON and OFF commands.

S4 Confirmation

Switch S4 is responsible for confirmation after the anti-pumping device has responded.

35 Motor control

The switching energy of the circuit-breaker is stored in a closing spring and an opening spring.

40 Anti-condensation unit

To protect sensitive components in the operating mechanism cubicles and in the control cubicle from condensed water during rapid temperature changes, the units are always fitted with heating resistors. As condensation can occur at any ambient temperature, these resistors must always be in continuous operation.

45 Meldungen

Meldungen sind Informationen über den Zustand der Leistungsschalterpole.

50 Freie Hilfsschalterkontakte

Dem Betreiber stehen funktionsungebundene Hilfsschalterkontakte an der Klemmenleiste X1 zur Verfügung.

55 Schaltungszähler

Der Leistungsschalter ist mit je einem Schaltungszähler pro Pol ausgerüstet (Fig. 1). Dieser zählt die durchgeführten Schaltungen.

45 Signals

Signals are information on the condition of the circuit-breaker poles.

50 Free auxiliary switch contacts

Additional free auxiliary switch contacts at the terminal fixture are available for customer's purposes.

55 Counter

The circuit-breaker is equipped with one counter per pole (Fig. 1). It counts the number of switching operations performed.

0080 Sicherheitshinweise für die Montage



WARNUNG

Eine Gefährdung des Montagepersonals ist möglich durch

- elektrische Spannung
- unter Transportdruck (0,5 bar) stehende Polsäulen
- SF6-Gas
- fallende und/oder kippende Teile sowie durch sich bewegende Teile.

Bei Nichteinhaltung der Sicherheitshinweise können Tod, schwere Körperverletzung 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

- 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.

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.

0080 Safety Rules for Installation



WARNING

Danger to installation personnel can result from:

- hazardous voltage
- gas pressure in the pole columns 0.5 bar
- SF6-gas
- falling and/or toppling parts and/or moving parts.

Non-compliance with safety regulations can result in death, severe personal injury and substantial damage to property and the environment.

In order to avoid accidents, fire and impermissible burdens on the environment and in order to assure the functional reliability of the switchgear, the user must ensure that:

- only qualified and instructed personnel are assigned,
- the regulations and instructions for work safety (e.g. in the use of equipment), together with instructions on action to be taken in the event of accidents and fire, are available at all times and if necessary displayed in the place of work,
- the tools, equipment and apparatus required for work safety and the personal protective equipment required for certain tasks are available,
- only those materials, lubricants and auxiliary equipment approved by the manufacturer are used.

The safety regulations in these operating instructions are minimum requirements. They do not affect statutory laws, standards, specifications or internal regulations of the company concerned with the work. They do not claim to cover all eventualities and must be expressed concretely by the responsible persons at the latest before work actually starts. In addition to company internal rules and the specific work conditions, the product descriptions and instructions for use of tools, devices, apparatus, materials, lubricants and auxiliary equipment must be taken into account.

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

- Bei Anlegen von Hochspannung im Bereich der Arbeitsstelle vor Beginn der Montagearbeiten 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 Polsäulen stehen unter Überdruck (siehe technische Daten) – bei Beschädigung der Porzellankörper sind Körperverletzungen möglich.

- Keine Werkzeuge oder Hebegeschirr gegen die Porzellankörper schlagen lassen.
- Keine Leitern gegen die Polsäulen lehnen – Stehleitern verwenden.

SF6 ist schwerer als Luft und kann in geschlossenen Räumen die Atemluft verdrängen – Erstickungsgefahr!

- Bei Gasarbeiten Wartungsgerät benutzen; SF6-Füllung absaugen, nicht in die freie Atmosphäre ablassen.

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

- Begleitend zur Montage und der Inbetriebsetzung ist das Inbetriebsetzungsprotokoll (Siehe Abschnitt 9000 „Inbetriebsetzungsprotokoll für den Leistungsschalter 3AP2 FI“) auszufüllen.

The following safety regulations provide an overview of the dangers existing and their sources, and describe the possible consequences if the rules specified are not complied with. They are expressed more exactly in the operating instructions.

Hazardous voltage – Electric shock and burning as a result of arcing are possible if live parts are approached.

- If high voltage is present in the vicinity at the place where work is to be done, a responsible person from the power supply utility must, before work starts
- Isolate the system or part thereof
- Secure it against re-energizing
- Verify dead state
- Earth and short-circuit the system or part thereof
- Cover or cordon off adjacent live parts.
- It must be confirmed that these safety measures have been taken.

The pole columns are under pressure (see technical data) - Damage to the porcelain parts can result in severe personal injury.

- Do not allow any tools or hoisting gear to knock against the porcelain parts.
- Do not lean any ladders against the pole columns; use step ladders.

SF6 is heavier than air. In closed areas it may displace the air - Danger of suffocation!

- Use a service unit for all work with SF6 gas. Extract the SF6 filling; do not let it escape into the air.

Improperly performed installation and maintenance can result in danger and malfunctions.

- In the context of installation and commissioning, the commissioning report (See section 9000“Commissioning Report for Circuit-Breaker 3AP2 FI”) must be filled out.

0205 Anlieferung und Lagerung



Vorsicht

Jede Beschädigung der Porzellankörper ist zu vermeiden.

05 Verpackung

Die Anlieferung des Schalters erfolgt in vorgeprüften Baugruppen in mehreren Kollis.

Bei Landtransport werden die Bauteile in Verschlügen angeliefert. Bei Containertransport (Seeversand) erfolgt die Lieferung teilweise auf Paletten und teilweise in Verschlügen.

Sämtliche Montageteile und Materialien für die Aufstellung und den Betrieb des Schalters gehören zum Lieferumfang und sind im Beipack enthalten.

Die in den Kollis enthaltenen Teile sind in der Kontrollliste einzeln aufgeführt, die jedem Schalter beigelegt ist.

Die elektrische Schaltersteuerung ist auf Klemmenleiste im Schrank verdrahtet.

SF6-Gas wird in Flaschen angeliefert.

10 Kontrolle nach Empfang

Die Sendung ist nach Empfang anhand der Sendecheinne und Kontrollliste auf Vollständigkeit zu prüfen. Bei beschädigten Sendungen unverzüglich Schadensumfang und mögliche Schadensursache ermitteln. Bei Transportschäden ist der beteiligte Verkehrsträger zur gemeinsamen „Bestandsaufnahme“ heranzuziehen; diese ist als Unterlage für eine Schadensersatzforderung unentbehrlich.

15 Lagerung

Wird der Schalter nicht unmittelbar nach der Lieferung montiert, kann er 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 Schalters unbedingt der Betauungsschutz im Steuerschrank und in den Antriebsschränken in Betrieb zu setzen.

Für den Anschluß des Betauungsschutzes wie folgt vorgehen:

1. Kabel dem Beipack entnehmen.

0205 Delivery and Storage



Attention

Avoid damaging the porcelain bodies.

05 Packing

The breakers are supplied as pretested modular assemblies.

If transported by land, the components are delivered in crates. If transported by container (by sea), some are supplied on pallets and some in crates.

All components and parts required for commissioning and operation are included in the shipment in a separate package.

The parts contained in the crate are shown individually on the check list included with each breaker.

The electrical breaker control is ready wired, to the terminal strip in the cubicle.

SF6 gas is supplied in cylinders.

10 Checking on arrival

When a shipment arrives it should be checked immediately against the dispatch notes and check list. If it shows signs of damage determine the extent of the damage and its probable cause without delay. Should the damage have been caused in transport, call in a representative of the forwarding agent in order to record the facts. This is an essential requirement if a claim for damages is to be submitted.

15 Storage

If the breaker is not to be assembled immediately after delivery, it can be stored outdoors.

For better ventilation and as a protection against ground dampness, the base should be placed on wooden planks.

Note



During storage of the breaker the anti-condensation heater in the control cubicle and on the operating mechanism cubicles must be switched on.

To connect anti-condensation heater proceed as follows:

1. Remove cable from accessory pack.

2. Zuordnung der Kabel zu den Schränken gemäß Tabelle vornehmen.

	Antriebsschrank		
Steuerschrank	Pol A	Pol B	Pol C
X31LA	X41LA		
X31LB		X41LB	
X31LC			X41LC

2. Allocate cables to cubicles according to table.

	Operating mechanism cubicle		
Control cubicle	Pole A	Pole B	Pole C
X31LA	X41LA		
X31LB		X41LB	
X31LC			X41LC

3. Zuerst Kabel am Antriebsschrank montieren danach am Steuerschrank. Um Kabelbeschädigungen zu vermeiden Kabel vorbeugen (Fig. 1)

3. Connect the cable first to the operating mechanism cubicle and then to the control cubicle. Bend the cables to prevent them being damaged (Fig. 1).



X Kabel für Betauungsschutz

X Cable for anti-condensation heater


Fig. 1

Fig. 1


Anschließend ein Anschlußkabel durch das Kabelblech in den Steuerschrank führen und Hilfsspannung nach Schaltplan an die betreffenden Klemmen anschließen.

Then run a connecting cable through the cable panel in the control cubicle and connect the auxiliary voltage supply to the appropriate terminals.

Hinweis

 Nennspannung für die Heizwiderstände des Betauungsschutzes beachten.

Note

 Note the anti-condensation heater rated voltages.

Nach einem Jahr Lagerung sind die mit Tectyl 506 behandelten Flächen dick mit dem gleichen Mittel nachzustreichen.

After one year's storage, the surfaces treated with Tectyl 506 should be given a thick second coating.

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.

Before storing the accessory items, check their plastic wrapping for signs of damage. If the plastic foil has sustained damage, unpack the parts and store them in a dry, ventilated room.

2080 Reinigungs-, Schmier- und Korrosionsschutzmittel

2080 Cleaning Liquids, Lubricants and Corrosion Protection Agents

05 Reinigungsmittel

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



Vorsicht

Bei unsachgemäßer Handhabung Gefahr von Verletzungen, Bränden und Umweltschäden

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

05 Cleaning Agents

For cleaning and degreasing metal parts and sealing rings use any of the following (not included in the scope of supply).



Attention

Improper operation can result in personal injury, fire and environmental damage

In the interest of safety, follow instructions for use of cleaning liquids carefully.

Bereiche/Beispiele	Reinigungsmittel	Durchführung	Sicherheitshinweise
Äußere Flächen/leichte Verschmutzungen	Warmes Wasser unter Zusatz eines milden, flüssigen Haushaltsreinigers	Mit angefeuchtetem fusselfreiem Papier oder Lappen abreiben. Tropffrei arbeiten. Reinigungsmittel darf nicht in Öffnungen und Spalte gelangen.	
Äußere Flächen, Teile / gefettete Flächen, Flächen mit Korrosionsschutz (Tectyl 506) Runddichtringe	Kaltreiniger auf Kohlenwasserstoffbasis (HKW-frei) Flammpunkt > 55 °C, z. B. Shellsol D60 (Shell) Essovarsol 60 (Esso) Aral 4005 (Aral) HAKU 1025/920 (Kluthe)	Mit angefeuchtetem fusselfreiem Papier oder Lappen abreiben. Tropffrei arbeiten. Mit fusselfreiem, trockenem Papier oder Lappen nachwischen. Kleinteile ggf. tauchen. Runddichtringe nicht tauchen!	Feuergefährlich! Rauchverbot! Produktbeschreibungen und Sicherheitsanweisungen beachten!
Isolierteile in SF6-Räumen	Äthanol Isopropanol Haku 5067 (Kluthe)	Mit angefeuchtetem fusselfreiem Papier oder Lappen abreiben. Tropffrei arbeiten.	Leicht entzündlich! Rauchverbot! Explosionsschutz! Produktbeschreibungen und Sicherheitsanweisungen beachten!

Sample Applications	Cleaning Agent	Instructions	Safety instructions
Outer surfaces / minor dirt	Warm water solution with a mild household cleaning liquid, e.g. "Pril"	Wipe off with a damp lint-free paper or cloth. Avoid drips. Do not let solution get into openings and gaps.	
Outer surfaces, parts / greasy surfaces, surfaces coated with anticorrosion agent (Tectyl 506), sealing rings	Cold-application cleaning agent, hydrocarbon basis flash point >55 °C, e. g. Shellsol D60(Shell) Essovarsol 60 (Esso) Aral 4005 (Aral) HAKU 1025/920 (Kluthe)	Wipe off with a damp lint-free paper or cloth. Avoid drips. Wipe clean with a dry, lint-free paper or cloth. Immerse small parts if necessary. Do not immerse sealing rings in agent.	Fire hazard! No smoking! Read product descriptions and follow relevant safety instructions.
Insulating parts in SF6-compartments	Äthanol Isopropanol Haku 5067 (Kluthe)	Wipe off with a damp lint-free paper or cloth. Avoid drips.	Fire hazard! No smoking! Explosion protection necessary! Read product descriptions and follow relevant safety instructions.

10 Schmier- und Korrosionsschutzmittel

Am Leistungsschalter werden folgende Schmier- und Korrosionsschutzmittel verwendet:

Klüber-Fett Centoplex 24 DL

für alle Schmierstellen und alle nicht feuerverzinkten Schrauben, sofern kein anderes Schmiermittel vorgeschrieben ist.

Isoflex Topas L32

für Radialdichtringe und Wälzlager der SF6-Wellendichtung am Umlenkgetriebe sowie Schmierstellen und Wälzlager am Antrieb.

Shell-Vaseline 8420

für Runddichtringe an der Gasverrohrung und Anschlußflächen für Hochspannungsleitungen.

Tectyl 506

für Flanschflächen.

Tectyl 506

für Spannhülsen.

Molykote Longterm 2 plus

für die Gewinde aller feuerverzinkten Schrauben.

Rizinusöl oder Spezialöl Jokisch S 101s

für Verschraubungen aus austenitischem Stahl .

10 Lubricants and corrosion protection agents

The following lubricants and corrosion protecting agents are used for the breakers:

Klüber grease Centoplex 24 DL

for all lubricating points and non-hot-galvanized screws, unless another brand of lubricant is specified.

Isoflex Topas L32

for radial sealing rings and rolling contact bearings of the SF6 shaft seal on the corner gear, also for lubrication points and rolling contact bearings on the operating mechanism.

Shell vaseline 8420

for O-ring seals on gas pipes and connecting surfaces for high-voltage conductors.

Tectyl 506

for flange faces.

Tectyl 506

for clamping sleeves.

Molykote Longterm 2 plus

for the threads of all hot-galvanized screws.

Castor oil or special oil Jokisch S 101s

for screw joints made of austenitic steel.

2110 Allgemeine Hinweise für die Montage

Für den Zusammenbau des Schalters 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 Longterm 2 plus zu fetten.



Vorsicht

Bei unkontrolliertem Anzug Gefahr des Beschädigens oder Lockerns der Schraubverbindungen

Für die Montage Drehmomentschlüssel verwenden. Anziehmomente siehe unten.

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

d.h.: Mindestzugfestigkeit 800 N/mm²
Mindeststreckgrenze 640 N/mm²

Erforderliche Anziehmomente für Schraubverbindungen:

M 6: 8 ± 1 Nm

M 8: 20 ± 2 Nm

M 10: 40 ± 4 Nm

M 12: 70 ± 7 Nm

M 16: 170 ± 20 Nm

Alle Überwurfmuttern mit Anziehdrehmoment 40 ± 4 Nm anziehen.

Abweichende Anziehmomente sind im Text angegeben.

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

2110 General Instructions for Installation

For assembling the breaker use only the bolts supplied. Spare bolts are included in the accessories pack, in case any are lost during assembly work.



WARNING

If unsuitable bolts are used, they can malfunction and cause severe personal injury.

If the number of bolts supplied for the pressure vessels is insufficient, spare bolts must be ordered from the factory only.

Grease the threads of all hot-galvanized bolts with Molykote Longterm 2 plus.



Attention

Unchecked tightening can result in damage to or loosening of bolt joints.

Use torque wrench for assembly. Tightening torque see below.

Bolts are of 8.8 grade or higher.

i.e. Minimum tensile strength 800 N/mm²
Minimum yield strength 640 N/mm²

Necessary torque for screwed joints:

M 6: 8 ± 1 Nm

M 8: 20 ± 2 Nm

M 10: 40 ± 4 Nm

M 12: 70 ± 7 Nm

M 16: 170 ± 20 Nm

Screw on all union nuts with a tightening torque of 40 ± 4 Nm.

Differing torques are indicated in the text.

Any locking washers and gaskets loosened or exposed during assembly must be replaced.

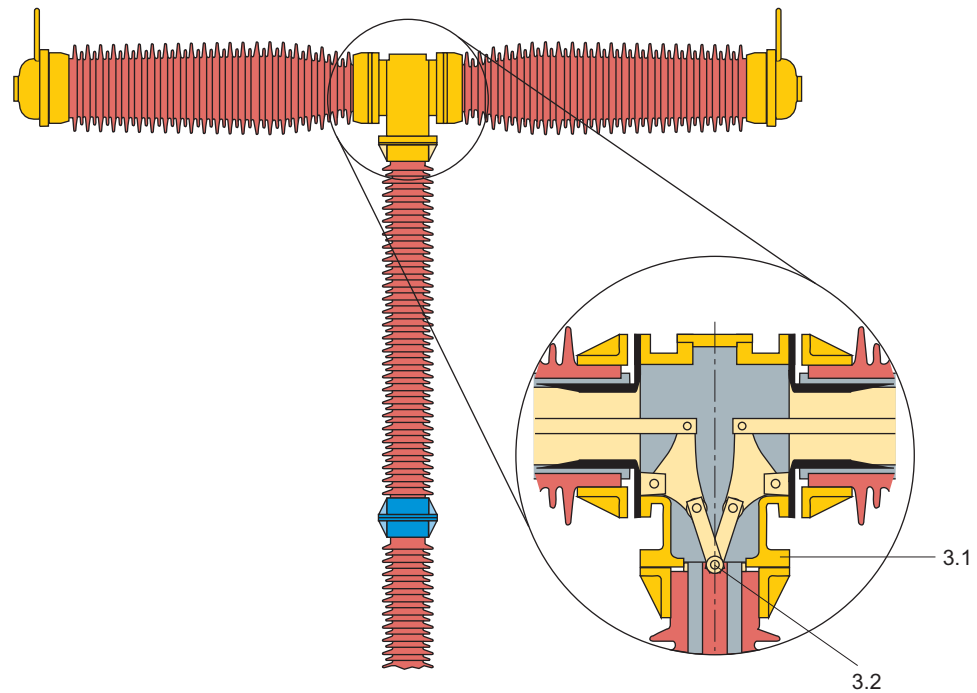


Fig. 1 Lageplan für Verbindungs- und Dichtungselemente

Fig. 1 Layout plan for connecting and sealing elements








Achtung






Die rot gekennzeichneten Teile sind Verpackungsmaterial und müssen vor Inbetriebnahme des Schalters demontiert werden.



CAUTION

The parts marked red are packing material and must be removed before the circuit breaker is put into operation

Verbindungs-, Dichtungs-, und Sicherungselemente	Einbauort		Bedarf	Reserve	Transport zur Baustelle
	3.1	3.2			
 M 16 x 70	24		24	2	26
 M16	24		48	4	52
 DIN 125 Scheibe 17	48		96	4	100
 SL-Sicherung		3	3	2	5
 C 148-10 Runddichtring	6		6	2	8

Fastening-, sealing-, and locking elements	Location		Quantity required	Spares	Shipment to the site
	3.1	3.2			
 M 16 x 75	24		24	2	26
 M16	24		48	4	52
 DIN 125 Washer 17	48		96	7	103
 SL-safety lock		3	3	2	5
 C 148-10 Sealing ring	6		6	2	8

4010 Schaltermontage

Voraussetzungen für die Montage

Für die Durchführung der nachfolgenden Arbeitsschritte zum Aufbau des Leistungsschalters müssen folgende Geräte bzw. Werkzeuge vorhanden sein:

- Kran einschließlich geeignetem Gehänge
- Evakuierungseinrichtung P= 20 mbar
- SF6-Füllvorrichtung W423
- SF6-Lecksuchgerät
- Handelsüblicher Standard-Werkzeugkasten.



WARNUNG

Die Steuerleitungen dürfen erst an die Klemmenleiste der Steuerung angeschlossen werden, wenn der Schalter einschließlich der Polsäulen komplett montiert ist.

Montage auf Tragstielen

Die Montage des Schalters muß am Aufstellort erfolgen. Sie ist in der nachfolgend beschriebenen Reihenfolge durchzuführen.

05 Zerlegen des Stützersäulenpaketes

Die vier Muttern M16 an der Verbindung Winkelblech 1.3 zu den Holzbalken 1.6 lösen.

Die drei Stützersäulen im Paket kranen und auf die Winkelbleche 1.3 auf festem Grund absetzen, jedoch das Gehänge vom Stützersäulenpaket nicht lösen.

4010 Installation of the Breaker

Requirements for assembly

You will require the following equipment and tools for next work steps in the assembly of the circuit breaker:

- A crane with suitable suspension tackle
- Evacuating equipment P= 20 mbar
- SF6-filling device W423
- SF6-leak detector
- A conventional standard toolbox.



WARNING

The control leads must not be connected to the terminal block of the operating mechanism until the breaker has been erected complete with the pole columns.

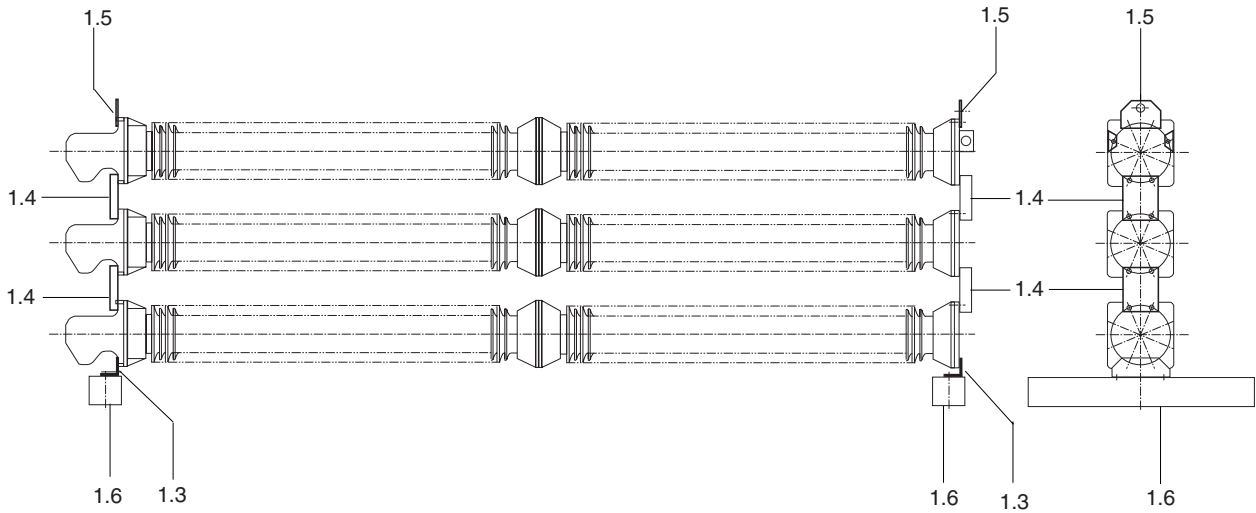
Assembly on pillars

The circuit-breaker must be assembled at the point of installation. The following sequence of steps must thereby be observed.

05 Disassembling the insulator column kit

Loosen the four M16 nuts at the fixing point between the bracket 1.3 and the wooden beams 1.6.

Lift the three insulator columns in the kit with the crane and put them down onto the brackets 1.3 on a solid base but do not disconnect the suspension tackle from the insulator column kit.



- 1.3 Winkelblech
- 1.4 Verbindungsblech
- 1.5 Kranösenblech
- 1.6 Holzbalken

Fig. 1 Stützersäulenpaket

- 1.3 Bracket
- 1.4 Connecting plate
- 1.5 Lifting eye plate
- 1.6 Wooden beam

Fig. 1 Insulator column kit

Stützersäulenpaket gemäß (Fig. 2) von unten beginnend zerlegen und die einzelnen Säulen auf festem Grund absetzen. Die Stützersäulen dabei jeweils auf die Verbindungsbleche oder auf Holzunterlagen (Ablage auf Metallflansch, nicht auf Porzellan) ablegen.

Disassemble the insulator column kit as shown in Fig. 2 starting at the bottom and put the individual columns down on a solid base. Put the insulator columns down on the connecting plates or a wooden base (rest on the metal flange, not on the porcelain parts).

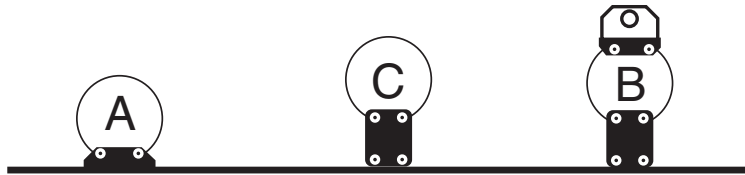


Fig. 2 Vereinzelung der Stützersäulen

Fig. 2 Separating the insulator columns

10 Montage des Steuerschranks

10 Assembly of the control cubicle

Steuerschrank am Pol B montieren

Install control cubicle at pole B

Steuerschrank (Fig. 3) der Versandeinheit entnehmen. Transportteile entfernen.

Remove the control cubicle (Fig. 3) from the shipping container. Remove the transport parts.

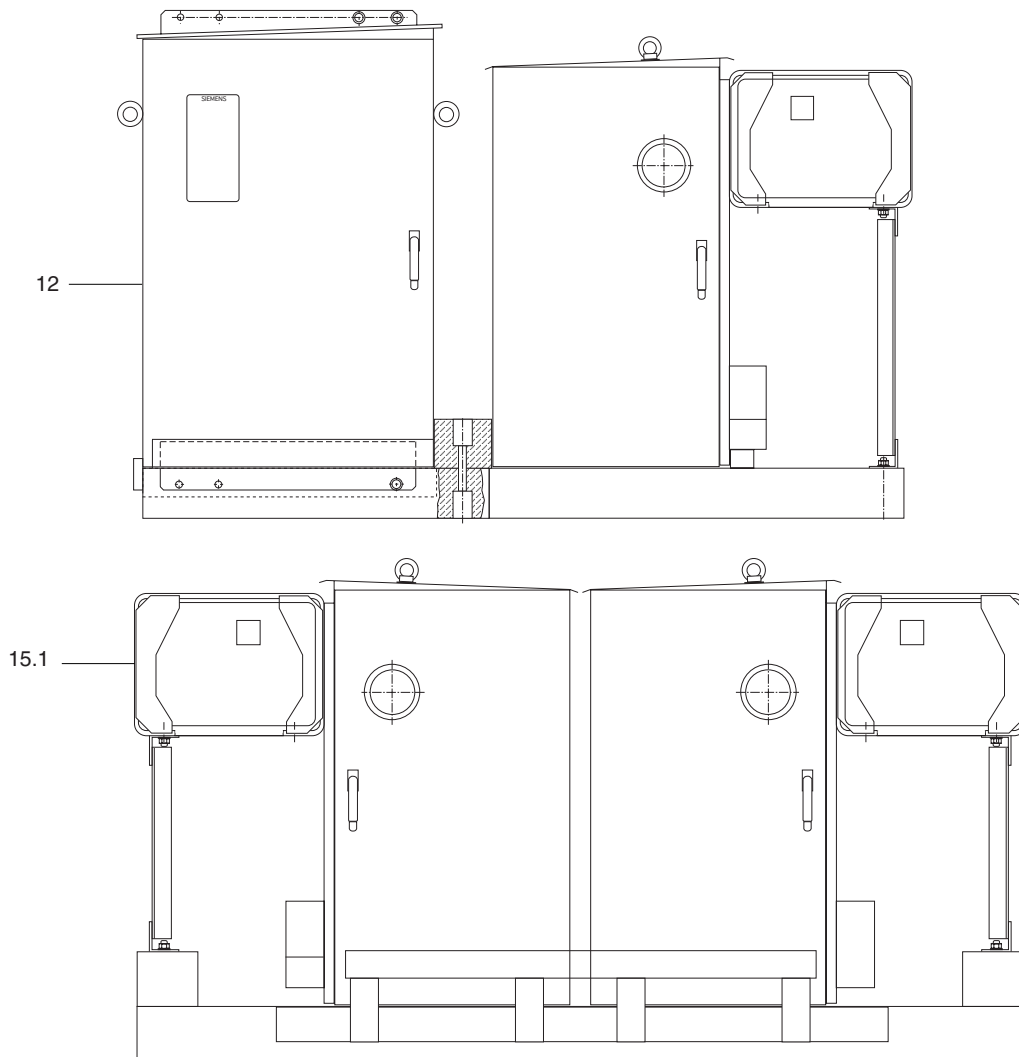


Fig. 3 Transporteinheit Steuerschrank / Antrieb

12 Steuerschrank
15.1 Antrieb

Kranhaken in die Ringschrauben des Steuerschranks einhängen.

Steuerschrank kranen und von vorn an den mittleren Tragstiel (Pol B) anschrauben (4 Schrauben M16x65, 4 Muttern, 8 Scheiben aus dem Beipack).

Die Länge der Schrauben aus dem Beipack ist geeignet für eine Wandstärke des Tragstiels bis 34 mm (Fig. 4).

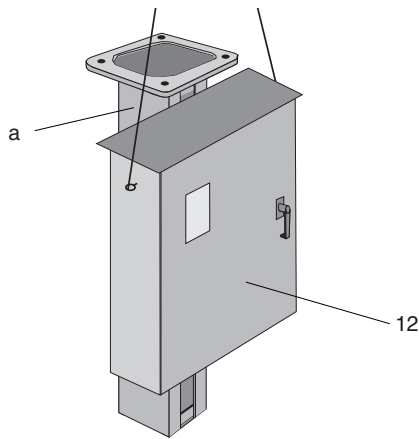
Fig. 3 Control cubicle / operating mechanism transport unit

12 Control cubicle
15.1 Operating mechanism

Insert the crane hook into the lifting eye-bolts of the control cubicle.

Move control cubicle with a crane and bolt in front to the centre pillar (pole B) (4 bolts M16x65, 4 nuts, 8 washers from the accessories pack).

The length of the bolts from the accessories pack is suitable for a pillar wall thickness of up to 34 mm (Fig. 4).



a Stiel
12 Steuerschrank

Fig. 4 Steuerschrank am Tragstiel montieren

15 Montage der Antriebsschränke

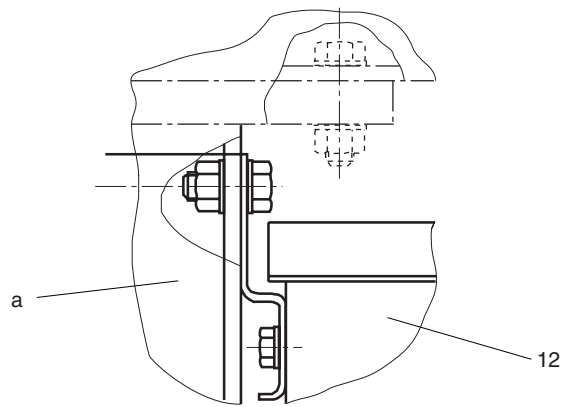
Die Türen der Antriebsschränke sind mit den Bezeichnungen LA, LB und LC gekennzeichnet. Die Antriebsschränke werden entsprechend dieser Beschriftung für die Pole A, B und C auf die Tragstiele montiert.

Diese Zuordnung der Antriebe zu den Polen ist aufgrund der codierten Polverbindungskabel unbedingt zu beachten.

Zur Montage der Antriebsschränke die Kranhaken in die Ringschrauben des Antriebsschranks einhängen und die Verschraubungen zu den anderen Bauteilen der Transporteinheit lösen.

Antriebsschrank mit Träger T auf die Flanschplatte F des entsprechenden Tragstiels aufsetzen und verschrauben (4 Schrauben M16x65, 4 Muttern, 8 Scheiben aus dem Beipack).

Die Länge der Schrauben aus dem Beipack ist geeignet für eine Dicke der Flanschplatte F des Tragstiels bis 30 mm (Fig. 5).



a Pillar
12 Control cubicle

Fig. 4 Assembling control cubicle at pillar

15 Assembly of the operating mechanism cubicles

The doors of the operating mechanism cubicles are labelled LA, LB and LC. The operating mechanism cubicles are assembled on the pillars for poles A, B and C according to this labelling.

This allocation of operating mechanism to poles must be strictly observed because of the coded pole connecting cables.

To assemble the operating mechanism cubicle, insert the crane hooks into the lifting eye-bolts of the operating mechanism cubicle and undo screw joints to the other components of the transport unit.

Place the operating mechanism cabinet with base T onto flange plate F of the corresponding pillar and secure with screws (4 screws M16x65, 4 nuts, 8 washers from the accessory pack).

The length of the screws contained in the accessory pack is sufficient for a thickness of up to 30 mm of the flange plate F of the pillar (Fig. 5).

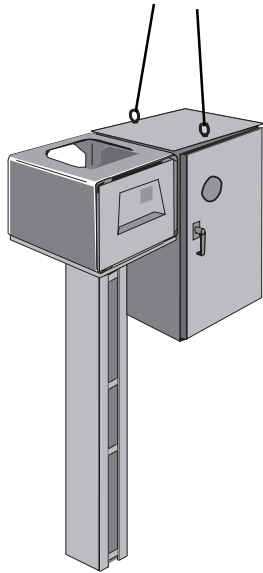


Fig. 5 Antriebsschrank mit Träger auf Stiel montiert

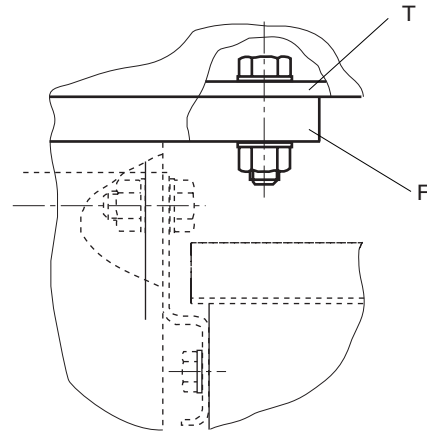


Fig. 5 Operating mechanism cabinet with base mounted on pillar

20 Montage der Stützersäulen

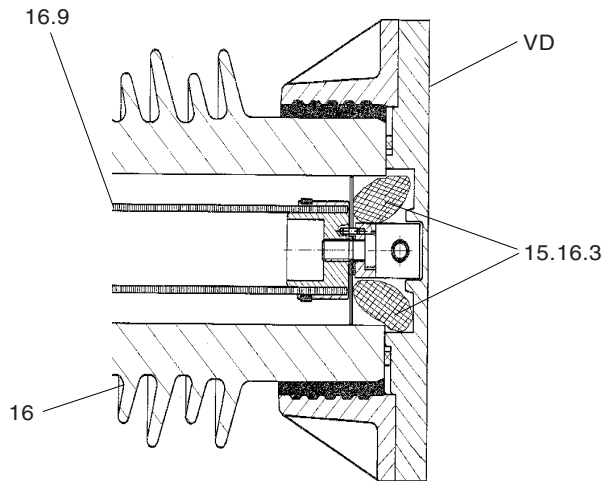
Die Pole sind an den Doppelschaltköpfen, den Stützersäulen und am Schalterunterteil mit LA, LB und LC gekennzeichnet. Bei der Montage des Schalters ist auf die richtige Zuordnung der Doppelschaltköpfe und Stützersäulen zu den Polbezeichnungen und den letzten vier Ziffern der Fabrikationsnummer am Schalterunterteil zu achten.

Die Stützersäulen bestehend aus Umlenkgetrieben, Stützern und Schaltstangen sind werkseitig komplett montiert. Zur Sicherung sowie zum Schutz gegen Verschmutzung während des Transports wird die obere Öffnung der Stützersäule mit je einem Verpackungsdeckel verschlossen (Fig. 6).

20 Assembling the insulator column

The poles are labelled LA, LB and LC on the double interrupter heads, the insulator columns and the lower part of the breaker. Make sure the double interrupter heads and insulator columns are assigned correctly to the poles and check the last four digits in the serial number on the lower part of the breaker when you install the breaker.

The insulator columns consisting of corner gears, insulators and operating rods are fully assembled at the factory. The top openings on the insulator columns are sealed with a packaging cap for protection and to prevent contamination during transport (Fig. 6).



VD	Verpackungsdeckel
15.16.3	Trockenmittel
16	Stützer
16.9	Schaltstange

Fig. 6 Verpackungsdeckel für Stützersäule

Bolzen 10.9 (Fig. 13) aus Umlenkgetriebe 15 und Hebel 15.9 herausziehen und für späteres Koppeln mit Antriebsstange bereitlegen.
Die Transportsicherung (Kabelbinder) für Antriebsstange 18.27.1 (Fig. 13) lösen.

Aufstellen der Stützersäulen

Die drei Stützersäulen des Leistungsschalters sind baugleich. Die Zuordnung zu den Polen erfolgt über die Polkennzeichnung am Umlenkgetriebe.

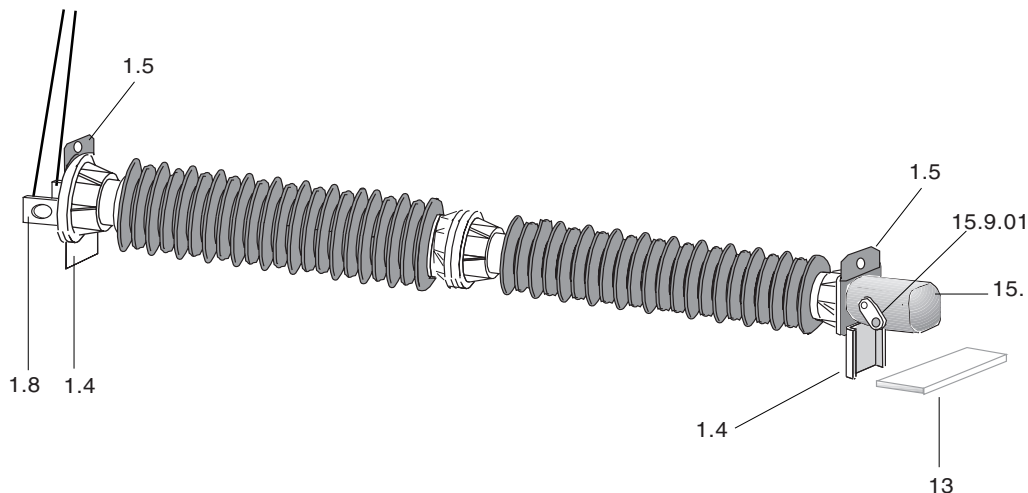
VD	Packaging cap
15.16.3	Desiccant agent
16	Post insulator
16.9	Operating rod

Fig. 6 Packaging cap for insulator column

Remove the bolt 10.9 (Fig. 13) from the corner gear 15 and the lever 15.9 and keep them ready for linking the operating rod.
Remove the transport fastenings (cable ties) for the operating rod 18.27.1 (Fig. 13).

Installing the insulator columns

The three insulator columns for the circuit breaker are identical. Use the pole labels on the corner gear to assign the poles.



1.5	Kranösenblech
1.4	Verbindungsblech
13	Holz
15	Umlenkgetriebe
15.9.01	Hebel
1.8	Kranöse

Fig. 7 Stützersäule aufrichten (Darstellung gilt für die obere Stützersäule des Paketes)

1.5	Lifting eye plate
1.4	Connecting plate
13	Wood
15	Corner gear
15.9.01	Lever
1.8	Lifting eye-bolt

Fig. 7 Installing insulator columns (diagram shows the top insulator column in the kit)

Die 2 Kranösenbleche 1.5 lösen und entfernen.

Vor dem Aufrichten der Stützersäule unter das Umlenkgewerbe eine Holzunterlage legen. Damit werden Beschädigungen beim Kippvorgang vermieden. Die Stützersäule wird nun an den 2 abgewinkelten Kranösen 1.8 vorsichtig angehoben.

Um beim Aufrichten ein Wegrutschen der Stützersäule zu vermeiden, ist darauf zu achten, daß Kranhaken und Stützersäulenkopf immer im Lot sind.

Nun kann das obere Verbindungsblech 1.4 gelöst und entfernt werden. In die Gewindebohrungen werden Schrauben M16x55 aus dem Beipack eingeschraubt.

Nachdem die Stützersäule so weit aufgerichtet wurde, daß das untere Verbindungsblech freiliegt, kann auch dieses entfernt werden.

Nun die Stützersäule vorsichtig in die Aussparung des Trägers einsetzen.

Anschließend die vier Schrauben M16x65 zur Verbindung der Stützersäule mit dem Träger fest anziehen.

25 Doppelschaltkopf montieren

Verpackungsdeckel VD (Fig. 9) von der Stützersäule demontieren, die abgewinkelten Kranösen 1.8 entfernen und für die nächste Stützersäule bereitlegen.

Hinweis



Trockenmittel 15.16.3 und die Transportscheibe TS (Fig. 9) aus der oberen Öffnung der Stützersäule entfernen.

Behandlung der Dichtungsflansche

Die Dichtungsflächen der Flansche müssen vorsichtig behandelt werden, da schon geringfügige Beschädigungen zu Undichtheiten führen können. Vor dem Zusammenbau sind die Flansche mit fusselfreiem Papier oder Lappen und mit einem empfohlenen Reinigungsmittel zu reinigen und gemäß Fig. 8 zu fetten.

Loosen and remove the 2 lifting eye plates 1.5.

Before you raise the insulator column place a wooden base under the corner gear. This will prevent damage when turning. Now lift the insulator column carefully by the 2 angled lifting eye bolts 1.8.

Make sure that the crane hook and the insulator column head are always vertical to prevent the insulating columns slipping when lifted.

Now upper connecting plate 1.4 can be unscrewed and detached. Insert screws M16x55 from the accessory pack into the threaded holes.

You can remove the lower connecting plate once the insulator column has been lifted far enough.

Now insert the insulator column carefully into the carrier opening.

Next tighten the four screws M16x65 to connect the insulator column to the base.

25 Installing the double interrupter head

Remove the packaging cap VD (Fig. 9) from the insulator column, remove the angled crane lifting eye-bolts 1.8 and keep ready for the next insulator column.

Note

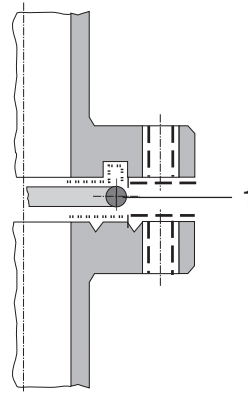


Remove the desiccant agent 15.16.3 and the transport disc TS (Fig. 9) from the top opening in the insulator column.

Handling the sealing flanges

The sealing surfaces on the flanges must be handled carefully as any slight damage may cause leaks. Before assembly clean the flanges with lint-free paper or cloth and a recommended cleaning agent and grease it as shown in Fig. 8.

a
b - - - -



- 1 Runddichtringe mit Vaseline 8420 fetten
- a mit Rostschutzöl WD 40 oder Trost Multifunktionsöl fetten
- b mit Tectyl 506 fetten

Fig. 8 Behandlung der Dichtungsflansche

Drei Abstandhalter W 350 (aus Beipack) so in den Stützerflansch einsetzen, daß der Schlitz im Gewindebolzen zum Flansch zeigt und mit Muttern M16 festschrauben (Fig. 10) .

Führung 16.6 (Fig. 10) für Schaltstange auf Stützer aufsetzen.

Doppelschaltkopf mit Kran an den Hebeblechen (Fig. 12) anheben.

Verpackungsdeckel 21.9.9 (Fig. 9) vom Doppelschaltkopf entfernen und Trockenmittelbeutel entnehmen. Dichtungsfläche behandeln wie oben beschrieben.



Achtung

Die Zeitspanne zwischen Entfernen des Transportdeckels des Doppelschaltkopfes und dem Evakuieren des Schalterpols darf maximal eine Stunde betragen.



Achtung

Doppelschaltkopf muß für die Montage waagrecht hängen.

Koppelhebel 21.7 von Hand, durch Herausziehen in Schaltstellung AUS bringen. Doppelschaltkopf auf die Abstandhalter aufsetzen und mit Muttern M16 festschrauben.

Bolzen 10.9 (Fig. 13) entfernen und aufbewahren.

Das Umlenkgetriebe mit Schaltstange von Hand langsam in Schaltstellung EIN schalten, bis die Bohrungen für Kuppelbolzen 21.7.3 im Gabelkopf 16.9.1 und den beiden Koppelhebeln 21.7 des Umlenkgetriebes fluchten (Fig. 10).

Koppelhebel und Gabelkopf der Schaltstange koppeln und Bolzen 21.7.3 mit SL-Sicherung 21.11 sichern.

- 1 Grease sealing rings with Vaseline 8420
- a Grease with corrosion protection agent WD 40
- b Grease with Tectyl 506

Fig. 8 Handling the sealing flanges

Insert three spacers W 350 in the post insulator flange so that the slit in the threaded bolt is pointing to the flange and fasten M16 nuts (Fig. 10).

Fit the centering guide 16.6 (Fig. 10) for the operating rod on the post insulator.

Lift the double interrupter head by the lifting plates (Fig. 12).

Remove the transport cover 21.9.9 (Fig. 9) from the double interrupter head and take out the desiccant bags.



CAUTION

The time between removing the transport cover and evacuation of the breaker pole must not exceed one hour.



CAUTION

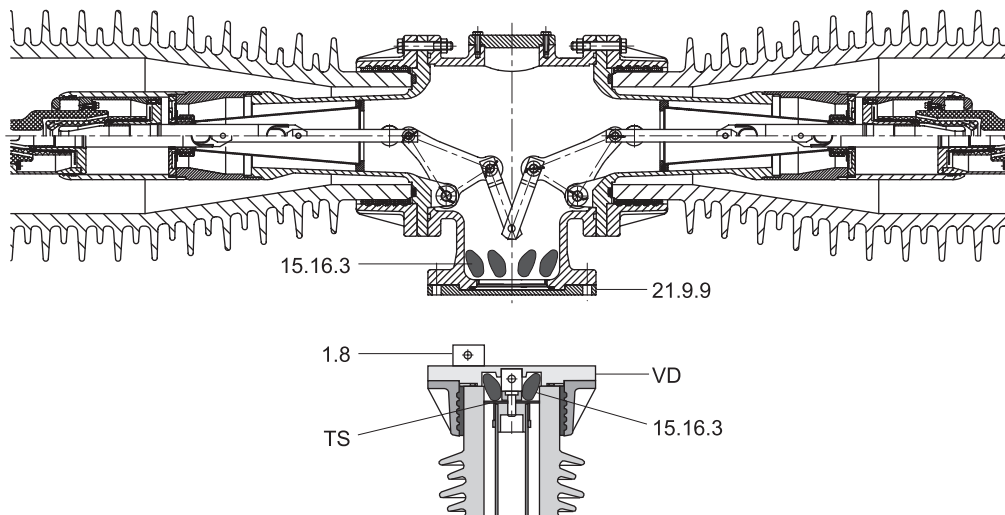
The double interrupter head must must be suspended horizontally for assembly.

Move the coupling lever 21.7 to the OFF position by pulling it out by hand. Fit the double interrupter head on the spacer and fasten with M16 nuts.

Remove and keep bolts 10.9 (Fig. 13).

Move the corner gear with the operating rod to the ON position by hand until the bores for the coupling bolt 21.7.3 in the yoke head 16.9.1 and the two coupling levers 21.7 on the corner gear are aligned (Fig. 10).

Link the coupling lever and yoke head to the operating rod and secure the bolt 21.7.3 with an SL-safety clip 21.11.

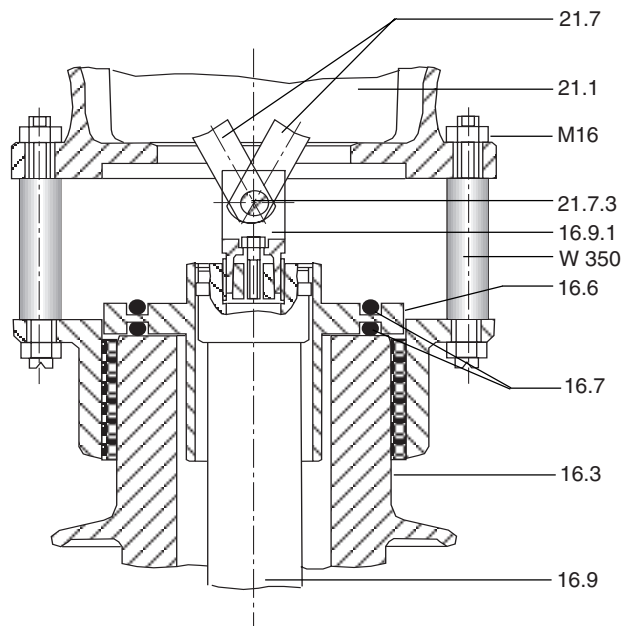


- 21.9.9 Verpackungsdeckel für Doppelschaltkopf
- VD Verpackungsdeckel für Stützersäule
- TS Transportscheibe
- 15.16.3 Trockenmittel
- 1.8 Kranöse

Fig. 9 Verpackungsdeckel für Doppelschaltkopf und Stützersäule

- 21.9.9 Packaging cap for double interrupter head
- VD Packaging cap for insulator column
- TS Transport disc
- 15.16.3 Desiccant agent
- 1.8 Lifting eye-bolt

Fig. 9 Packaging cap for double interrupter head and insulator column



- 16.3 Stützer
- 16.6 Führung
- 16.7 Runddichtring
- 16.9 Schaltstange
- 16.9.1 Gabelkopf
- 21.1 Gehäuse
- 21.7 Koppelhebel
- 21.7.3 Bolzen

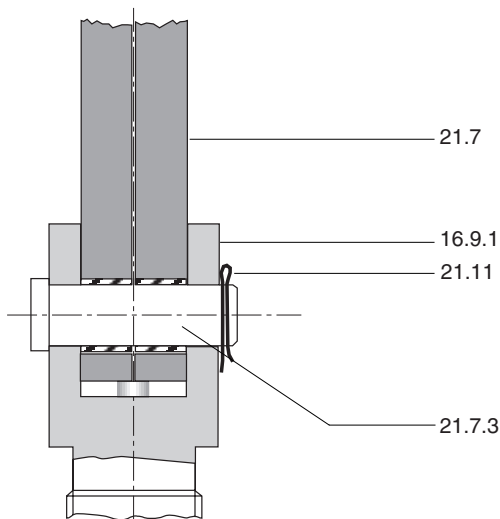
- W 350 Abstandhalter

Fig. 10 Zentrierführung und Koppeln montiert

- 16.3 Post insulator
- 16.6 Centering guide
- 16.7 O- Sealing-Ring
- 16.9 Operating rod
- 16.9.1 Yoke head
- 21.1 Housing
- 21.7 Coupling lever
- 21.7.3 Bolt

- W 350 Spacer

Fig. 10 Centering guide and couples fitted



16.9.1 Gabelkopf
 21.7 Koppelhebel
 21.7.3 Kuppelbolzen
 21.11 SL-Sicherung

Fig. 11 Kuppelstelle

16.9.1 Yoke head
 21.7 Coupling lever
 21.7.3 Coupling bolt
 21.11 SL-Safety clip

Fig. 11 Coupling point



Achtung

Doppelschaltkopf mit Kran abfangen, nicht anheben!

Abstandhalter entfernen: Muttern abschrauben und Gewindebolzen aus der Sechskanthülse nach unten ausschrauben. Sechskanthülse seitlich abziehen. Doppelschaltkopf auf Stützer absenken und festschrauben. Dabei auf korrekte Lage der Zentrierführung achten.



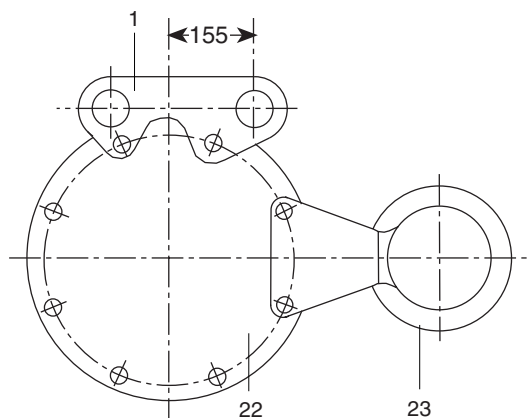
CAUTION

Hold the double-break assembly by means of the crane; do not lift it!

Remove the spacers. Undo the nuts and unscrew the bolts downwards out of the hexagonal sleeve. Remove the hexagonal sleeve sideways. Lower the double break assembly onto the post insulator and bolt tight. Ensure that the centering guide is in the correct position.

30 Hebebleche

30 Lifting plates



1 Hebeblech
 22 Unterbrechereinheit
 23 Steuerkondensator

Fig. 11 Anordnung der Hebebleche

1 Lifting plate
 22 Interrupter unit
 23 Grading capacitor

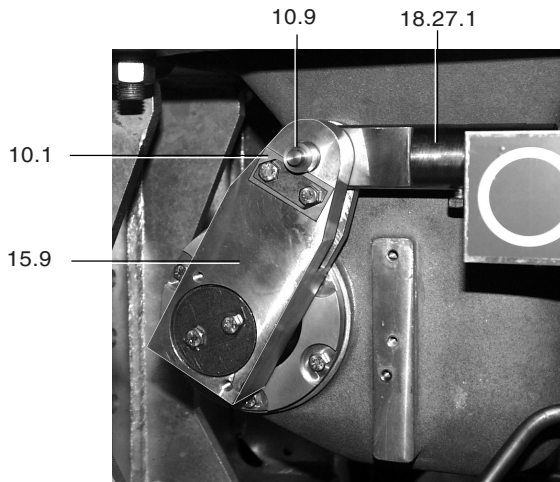
Fig. 11 Arrangement of lifting plates

Hebebleche (Fig. 11) abschrauben und aufbewahren. Anschließend die Schrauben in UE-Deckel einschrauben.

Unscrew lifting plates (Fig. 11) and keep. Next fit the screws in the interrupter unit cover.

35 Antrieb koppeln

Die Antriebsstange 18.27.1 in den Hebel einlegen und mit dem Bolzen 10.9 erneut in Schaltstellung „AUS“ abstecken.



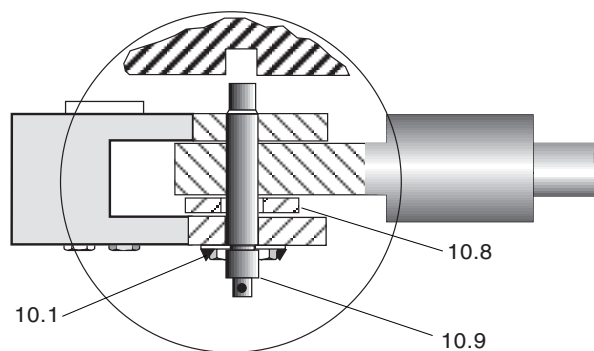
- 10.9 Bolzen
- 10.1 Sicherungsblech
- 15.9 Hebel
- 18.27.1 Antriebsstange
- 10.8 Buchse

Fig. 13 Antrieb koppeln / Absteckposition

Die beiden anderen Pole auf die gleiche Weise aufbauen, wobei nach Demontage der Kranösen die ursprünglich verwendeten Schrauben wieder eingesetzt werden.

Anschließend an allen drei Polen den Bolzen 10.9 (Fig. 14) so weit herausziehen, daß er mit Sicherungsblech 10.1 und zwei Schrauben M6 in der Ringnut gesichert werden kann.

Nach Anziehen der zwei Schrauben M6 das Sicherungsblech umbiegen.

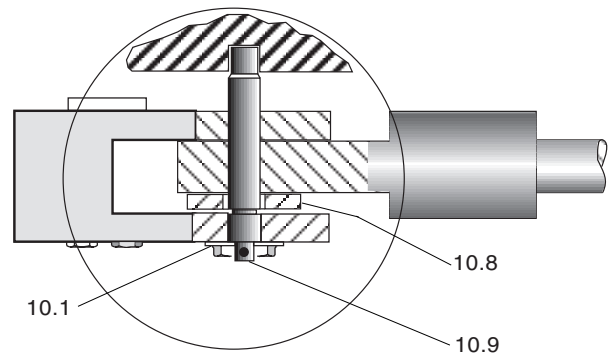


- 10.1 Sicherungsblech
- 10.9 Bolzen
- 10.8 Buchse

Fig. 14 Bolzen und Antriebsstange / Schaltposition

35 Coupling the operating mechanism

Insert the operating rod 18.27.1 in the lever and mark again in the „OFF“ with the bolt 10.9.



- 10.9 Bolt
- 10.1 Locking plate
- 15.9 Lever
- 18.27.1 Operating rod
- 10.8 Mounting plate

Fig. 13 Couple operating mechanism / marking position

Set up the two other poles in the same way replacing the original screws after removal of the lifting eye-bolts.

Next pull the bolt 10.9 out at all three poles (Fig. 14) so that it can be secured in the ring groove with the locking plate 10.1 and two M6 screws.

Bend the locking plate after tightening the two M6 screws.

- 10.1 Locking plate
- 10.9 Bolt
- 10.8 Mounting plate

Fig. 14 Bolt and operating rod / switching position

40 SF6-Rohrleitungen anschließen

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

Je Schalterpol muß eine SF6-Leitung angeschlossen werden.

Zum Anschließen des Gasrohres 10.6 (Fig. 14) an den Flansch der Polsäule die Überwurfmutter 10.4 mit Verschlusskappe am Flansch 10.1 entfernen und die Verbindung entsprechend Fig. 14 herstellen.

Zuerst die Löthülse 10.5 flächenparallel und fluchtend zu dem Flansch am den Umlenkgetriebe 10.1 ausrichten und neuen O-Ring mit Vaseline gefettet einsetzen. Dann die Überwurfmutter 10.4 zügig von Hand festschrauben und mit einem Schraubenschlüssel nachziehen. Die Überwurfmutter 10.4 mit Anziehdrehmoment 40 Nm anschrauben. Vaseline und ein neuer O-Ring sind im Beipack enthalten.

Die Verschlussschrauben der Gasrohrleitungen und die Überwurfmutter mit den Verschlusskappen der Gasanschlußstutzen an den Schalterpolen für evtl. Reparatur bzw. Transportfälle aufbewahren.

40 SF6 pipeline fitted

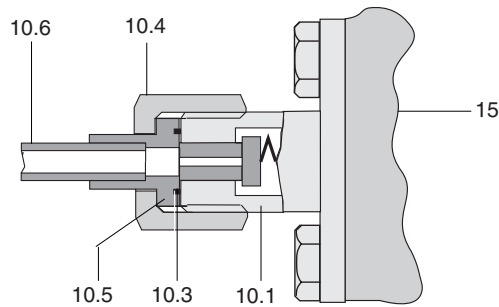
When assembling tube connections ensure clean sealing surfaces and proper condition of the O-ring seals.

An SF6 line should be connected to each breaker pole.

To connect the gas pipes 10.6 (Fig. 14) to the flanges of the pole columns 10.1, remove the union nuts 10.4 with sealing cap from the flanges 10.1 and make the connections as shown in Fig. 14.

First of all align soldering sleeve 10.5 parallel to the surface of the flange on corner gear 10.1 and insert a new O-ring which has been lubricated with Vaseline. Then quickly screw on union nut 10.4 by hand and tighten with a spanner. Screw on union nut 10.4 with a tightening torque of 40 Nm. Vaseline and a new O-ring are to be found in the accessory pack.

Keep the screw plugs on the gas pipes and the union nuts with the gas connector sealing caps for repairs or transport.



15	Umlenkgetriebe
10.1	Flansch
10.3	O-Ring-Dichtung
10.4	Überwurfmutter
10.5	Löthülse
10.6	Gasrohr

Fig. 14 SF6-Rohrleitung montieren

15	Corner gear
10.1	Flange
10.3	O-ring gasket
10.4	Union nut
10.5	Soldering sleeve
10.6	Gas pipe

Fig. 14 SF6-pipe, mounted

4110 Schalter erden und Leitungen anschließen

05 Erden

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



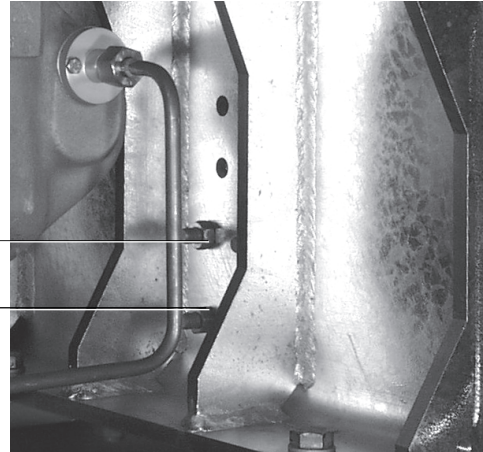
a Erdungsschrauben

Fig. 1 Erdungsschrauben im Träger (Sicht von außen und innen)

4110 Earthing and Connecting the Leads

05 Earthing

Connect the breaker base to the high-voltage station earth by means of earth terminals provided.



a Earthing bolts

Fig. 1 Earthing bolts in base (viewed from outside/inside)

10 Verbindungskabel anschließen



Hinweis

Verbindungskabel sind im spannungslosen Zustand zu montieren.

Der elektrische Anschluß der Schalterpole an die Steuerung erfolgt über beidseitig steckbare Verbindungskabel.

Die Zuordnung der einzelnen Verbindungskabel ist durch eine Codierung der Stecker eindeutig festgelegt.

10 Connecting the leads

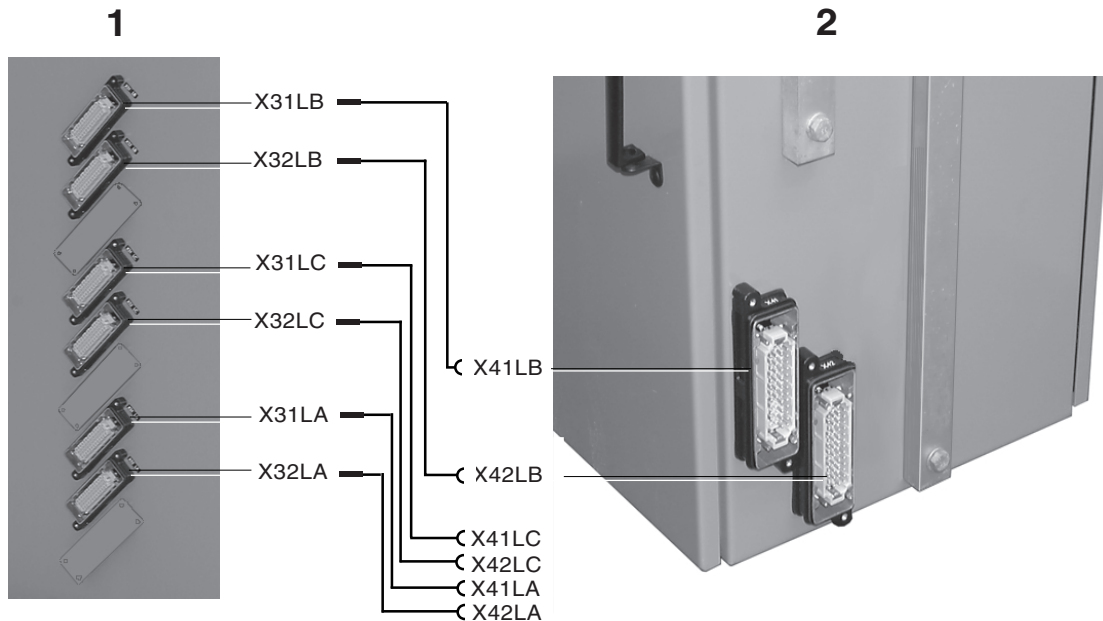


Note

Connecting cables must be fitted in dead state.

The breaker poles are electrically connected to the control unit via connection cables with plugs at both ends.

The plug connectors of the individual cables are clearly coded to ensure correct allocation.



1 Steuerschrank
2 Antriebsschrank des Schalterpols B

Fig. 3 Anschlüsse der Verbindungskabel am Steuerschrank und am Antriebsschrank (Pol B)



Hinweis

Erfolgt die Inbetriebsetzung zu einem späteren Zeitpunkt, ist der Betauungsschutz im Steuerschrank und in den Antriebsschränken in Betrieb zu setzen.

Siehe Abschnitt 0205 „Anlieferung und Lagerung“.

15 Hochspannungsleitungen anschließen

Kontaktflächen der Aluminium-Anschlußstücke mit einer Stahlbürste, die nur für Aluminium verwendet werden darf, kräftig bürsten, bis sie metallisch blank und leicht aufgeraut sind. Kontaktflächen mit fusselfreiem Papier oder Lappen abwischen und mit säurefreier Vaseline, z.B. Shell Vaseline 8420, leicht einfetten.

Leitungsanschlüsse herstellen und dabei Schrauben fest anziehen. Vor Inbetriebnahme noch einmal nachziehen.

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

Bei Bedarf können die Anschlußstücke 22.25 um 180° versetzt angebracht werden (siehe Abschnitt 1-0810 Fig. 1)

Das Umsetzen der Anschlußstücke wie auch das Anschließen der Hochspannungsleitungen soll aus Sicherheitsgründen vor dem Füllen des Schalters mit SF6 erfolgen.

1 Control cubicle
2 Operating mechanism cubicle of breaker pole B

Fig. 3 Terminals of the connection cables at control cubicle and at operating mechanism cubicle (pole B)



Note

If commissioning is not performed immediately, the anti-condensation heater in the control cubicle and operating mechanism cubicles must be switched on.

(See chapter 2-0205) „Delivery and storage“.

15 Connecting the high-voltage conductors

Brush the contact surfaces of the connector plates with a steel wire brush, which has only been used for aluminium, until they are bright and slightly roughened. Wipe the contact surfaces off with lint-free paper or cloth and lightly coat them with acid-free Vaseline, e.g. Shell Vaseline 8420.

Make the connections and tighten the screws. Before commissioning, retighten once again.

In the case of connecting parts made of copper, copper-aluminium spacers must be used.

If required, the terminals 22.25 can be attached turned through 180° (see Chapter 1-0810, Fig. 1)

Rearrange the terminals and connect the HV cables for safety reasons prior to filling the breaker with SF6.

Der Anschluß der Hochspannungsleitungen bei SF6-Nennndruck ist unter Beachtung des folgenden Warnhinweises möglich.



WARNUNG

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

The connection of the high-voltage conductors is allowed at nominal SF6 pressure provided that the warnings are followed.



WARNING

The porcelain insulators should not be exposed to any stress (e.g. from vibration, etc.). Great care should be taken to avoid damaging the porcelain body and fins with tools or handling aids.

4130 Schalter mit SF6-Gas füllen

00 Evakuieren



WARNUNG

Das Evakuieren des Schalterpols ist spätestens eine Stunde nach Entfernen des Transportdeckels vom Doppelschaltkopf durchzuführen.

Steht kein Wartungsgerät zur Verfügung, muß zum Evakuieren der Pole vor dem Einfüllen des SF6-Gases eine Vakuumpumpe vorhanden sein.

Das Wartungsgerät an den Füllanschluß W1 (Fig. 3) anschließen. Schalter bis auf einen Druck von ≤ 20 mbar/0,002 MPa/0,29 psig evakuieren; dann das Wartungsgerät auf Füllen umschalten. Die erforderlichen Fülldruck- und Ansprechwerte sind von der Temperatur abhängig und müssen dem Diagramm SF6-Füllkurve und Ansprechwerte des Dichtewächters, Abschnitt „Technische Daten“ 1-0080, entnommen werden.

05 Schalter mit SF6-Gas füllen

Für das Auffüllen der Pole mit SF6-Gas aus einer Gasflasche bietet die Siemens AG eine komplette Füllvorrichtung W 423 an (Fig. 1).

Das Füllen der Pole darf nur durch sachkundiges Personal und unter Berücksichtigung der SF6- Füllkurve erfolgen.

Siehe Kapitel 1, Abschnitt 0080 „Technische Daten“.



WARNUNG

Gefährlicher Gasdruck - Berstgefahr!

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

Ein Sicherheitsventil (Ansprechdruck 8 bar/0,8 MPa/116 psig) muß Bestandteil der Füllvorrichtung sein. Durch das Sicherheitsventil wird eine Überbeanspruchung der Druckräume durch unzulässig hohen Druck vermieden.

4130 Filling the Breaker with SF6-Gas

00 Evakuating



WARNING

Evacuate the breaker not later than one hour after removing the transport cover from the double interrupter head.

If serving equipment is not available, you must have a vacuum pump to evacuate the poles before filling with SF6 gas.

Connect the maintenance unit to the SF6 filling flange W1 (Fig. 3). Evacuate the breaker to a level of ≤ 20 mbar/0.002 MPa/0.29 psig. Switch over the maintenance unit to „filling“. The required values for the filling pressure and the operating values are dependent on the temperature and can be taken from the diagram „SF6 filling curve and operating values of density monitor“. See Section „Technical Data“ 1-0080

05 Filling the breaker with SF6 gas

Siemens offers a complete filling device of type W 423 for filling the poles with SF6 gas from a gas cylinder (Fig. 1).

The poles may be filled only by appropriately qualified personnel, and in accordance with the SF6 filling curve.

See chapter 1, section 0080 „Technical Data“.



WARNING

High gas pressure - Danger of bursting

Exceeding the permissible filling pressure can cause the pole columns to burst, resulting in severe personal injury and damage to property.

The filling device must include a safety valve (operating pressure 8 bar/0.8 MPa/116 psig). The safety valve prevents the pressure compartments from being overstressed due to an impermissibly high pressure.

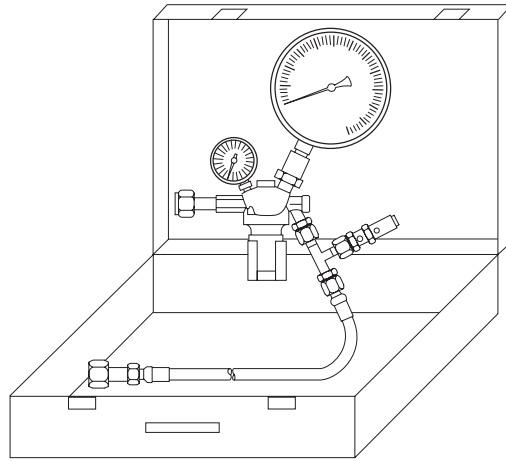


Fig. 1 SF6-Füllvorrichtung W 423

Fig. 1 SF6 filling device W 423

Zum Füllen den Schlauch der Füllvorrichtung mit dem Füllanschluß W1 des Pols koppeln (Fig. 2 u. 3).

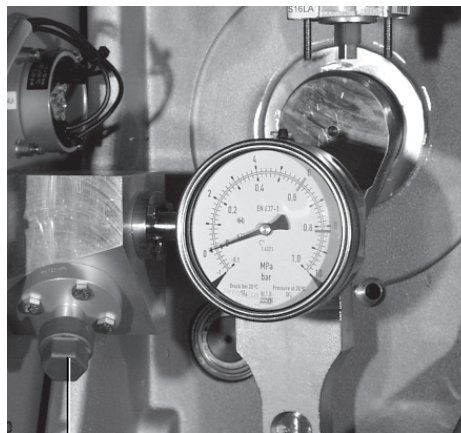
To pour in gas, connect the hose of the filling device to the filling flange W1 of the pole (Figs. 2 and 3).

Mit dem Handrad am Regulierventil den Gasstrom so regeln, daß ein eventuelles Vereisen der Flasche vermieden wird. Füllvorgang am Feinmeßmanometer überwachen.

Using the handwheel on the control valve, regulate the gas flow to prevent possible freezing of the cylinder. Monitor the filling process on the precision pressure gauge.

Auf den richtigen, von der Umgebungstemperatur abhängigen Fülldruck (s. Leistungsschild mit Angabe des Fülldrucks bei 20 °C) achten.

Care must be taken that the filling pressure, which depends on the ambient temperature (see rating plate with information about the filling pressure at 20 °C), is correct.



W1

W1 Füllanschluß

W1 Filling connection

Fig. 2 Füllanschluß W 1

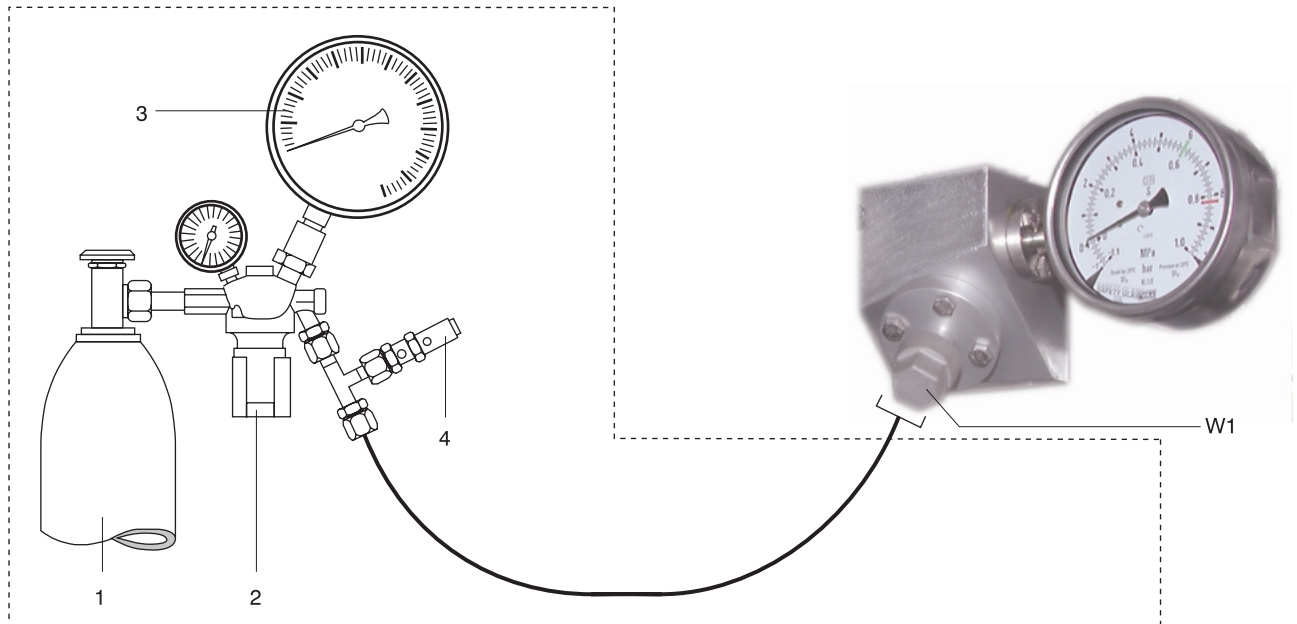
Fig. 2 Filling flange W 1

SF6-Füllkurve und Ansprechwerte des Dichtewächters.

SF6 filling curve and operating values of density monitor.

Siehe Kapitel 1, Abschnitt 0080 „Technische Daten „.

See chapter 1, section 0080 „Technical Data“.



- 1 Gasflasche
- 2 Druckminderer Reguliervel
- 3 Manometer (0-10 bar
- 4 Sicherheitsventil
- W1 Füllanschluß

Fig. 3 SF6 -Füllvorrichtung angeschlossen

Bei einer anderen Umgebungstemperatur als +20 °C muß der SF6-Fülldruck dem Diagramm entnommen werden.

Der Fülldruck darf max. 0,3 bar/0,03 MPa/4,4 psig über der Nenndrucklinie liegen (temperaturunabhängig).

Nach beendeter Füllung die Füllvorrichtung abschrauben und den Füllanschluß verschließen: Überwurfmutter von Hand aufschrauben. Dabei auf Sauberkeit der Teile achten.

10 Dichtheitsprüfung nach Montage

Nach erfolgter Montage des Schalters und dem Auffüllen mit SF6-Gas ist eine Kontrolle der Rohrverbindungen auf Dichtheit durchzuführen.

Die Kontrolle soll mit einem Lecksuchgerät erfolgen.

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.

- 1 Gas cylinder
- 2 Pressure reducer regulating valve
- 3 Pressure gauge (0-10 bar
- 4 Safety valve
- W1 Filling connection

Fig. 3 SF6 filling device connected

At an ambient temperature other than +20 °C, the SF6 filling pressure must be adjusted according to the diagram.

The filling pressure may be up to 0.3 bar/0.03 MPa/ 4.4 psi over the nominal pressure curve (temperature-independent).

When filling is completed, unscrew the filling device and close the filling flange. Screw on the union nut by hand. Ensure that all parts are clean.

10 Leakage test after installation

When the breaker has been successfully erected and filled with SF6-gas, the pipe joints must be tested for leaks.

A leak detector must be used.

If a leak is discovered, undo the leaking connection and check the sealing surface for damage or foreign bodies. Then fit a new seal, remake the connection and repeat the leak test.

4210 Probeschaltungen durchführen

Nach Abschluß der Montagearbeiten steht der Schalter in Stellung „AUS“. Die Einschaltfeder der Antriebe ist nicht gespannt.

Siehe Kapitel 1, Abschnitt 1205 „Wirkungsweise des Federspeicher-Antriebssystems“.



WARNUNG

Blockieren des Schalters möglich.

Vor Beginn der Probeschaltungen unbedingt kontrollieren, ob die Bolzen 10.9 in Schaltposition montiert und gesichert sind (Fig.1)

Berstgefahr bei Beschädigung der Porzellankörper – Körperverletzung möglich

Aus Sicherheitsgründen dürfen sich während der Probeschaltungen keine Personen im Umkreis von 60 m um den Schalter aufhalten.

Gefahr schwerer mechanischer Beschädigungen

Mechanische Probeschaltungen dürfen nicht ohne Gasfüllung (Mindestgasdruck 3.0 bar/0.3 MPa/44 psig) durchgeführt werden.

10.9 Bolzen
15.9 Hebel
A Schaltposition
B Absteckposition

Fig. 1 Koppelstelle am Umlenkgetriebe

4210 Perform Test Switching Operations

When installation work is finished, the circuit-breaker is in the open state. The closing spring of the operating mechanism is not charged.

See chapter 1, section 1205 „Function of the Spring Drive Mechanism“.



WARNING

Blocking of the circuit-breaker is possible.

Before the start of a test run it is essential to check that the bolts 10.9 are inserted in the switch position and secured (Fig.1)

Danger of bursting if porcelain bodies are damaged. Severe personal injury can result.

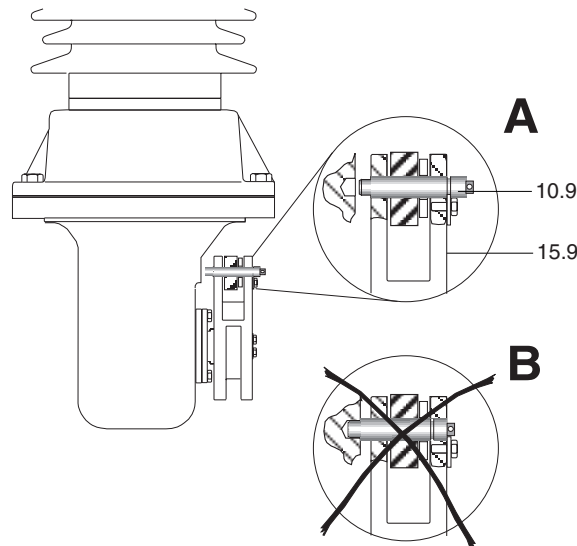
For safety reasons no persons may remain within 60 m of the breaker while test operations are being carried out.

Danger of serious mechanical damage.

Mechanical test runs must not be performed without gas filling (min. gas pressure 3.0 bar/0.3 MPa/44 psig).

10.9 Bolt
15.9 Lever
A Breaker position
B Marking position

Fig. 1 Coupling point on corner gear



Nach Zuschalten der Motor- und Steuerspannung laufen die Spannmotore automatisch an und schalten wieder ab, wenn die Einschaltfedern gespannt und verklinkt sind. Die Antriebe sind jetzt für eine Einschaltung bereit.

Im Hinblick auf die Möglichkeit von Transportschäden an den Porzellanen sind die ersten mechanischen Probeschaltungen als „Sicherheitsschaltungen“ mit Fernsteuerung durchzuführen.

Durchführen von 5 Ein - Ausschaltungen je Pol.

When the motor control power supplies are switched on, the charging motors automatically start up and stop again when the closing spring has been charged and latched. The operating mechanism is now ready for a closing operation.

Due to the possibility of damage to the porcelain bodies incurred during transit, the first mechanical test runs should be performed as remote-controlled “safety switching operations”.

Perform 5 closed - open operations per pole.

4230 Inbetriebnahme - Kontrollen



WARNUNG

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

05 Heizwiderstände für den Betauungsschutz

Wirksamkeit der Heizwiderstände in den drei Antriebs-schränken und im Steuerschrank sowie Funktion der ggf. vorhandenen Überwachungseinrichtung überprüfen.

10 Prüfung in der Anlage

Alle Kommando- und Meldepfade sind zu überprüfen.

15 Korrosionsschutz

Vorhandenen Korrosionsschutz prüfen und gegebenenfalls mit Zinkschutzfarbe ausbessern.

20 Inbetriebsetzungsprotokoll

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

Siehe Abschnitt 9000 „Inbetriebsetzungsprotokoll für Leistungsschalter 3AP2-FI“.

Es ist an den Hersteller unter Angabe folgender Adresse zurückzusenden:

Siemens AG

PTD H 363

D-13629 Berlin

Deutschland

4230 Commissioning Checks



WARNING

The items listed below should be strictly followed during putting into operation.

05 Anti-condensation heaters

Check that heating resistors in the three operating mechanism cubicles and in the control cubicle are working, and also the function of any monitoring equipment fitted.

10 Test of wiring between substation and circuit-breaker

Check all command and signalling paths.

15 Corrosion protection

Check anti-corrosion and touch up with zinc protective paint if necessary.

20 Commissioning report

Check that the commissioning report is carefully filled out and signed.

See section 9000 „Commissioning report for Circuit-Breaker 3AP2-FI“.

Please return it to the manufacturer at the following address:

Siemens AG

PTD H 363

D-13629 Berlin

GERMANY

SIEMENS

Energieübertragung und -verteilung

Leistungsschalter 3AP2 Montage und IBS Protokoll

Kunde: _____ Datum: _____
 Anlage: _____ Ausführer: _____
 Abzweig: _____ Unterschrift: _____
 Verantwortliche Abteilung: _____ Unterschrift Ausführer: _____

Fabrik Nr.:

	kV	A	kA
Typ	Nennspannung	Nennstrom	Nennkurzschlussausschaltstrom

SF₆-Fülldruck bei +20 °C lt. Typschild: bar / kPa / MPa

Schaltaufgabe: Freileitung Transformator Generator Kabel Kupplung Sonstiges

Nenn-Steuerspannung 1: V Nenn-Steuerspannung 2: V Nenn-Meldespannung: V

Spannmotor: Nennspannung: V

Schaltpläne gemäß „Unterlagenverzeichnis“:

Index:

Achtung

Bevor das sichere Funktionieren der Pumpverhinderung noch nicht überprüft ist, nur mit SF₆-Nenndruck schalten.

Ansonsten Mindest-SF₆-Druck von 3 bar / 300 kPa / 0,3 MPa für „mechanisches Schalten“ beachten.

	Pol A		Pol B		Pol C	
	Ja	Nein	Ja	Nein	Ja	Nein
Überprüfung der Liefereinheiten auf Transportschäden						
Basis, Verbindungskabel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Antriebsschränke	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Steuerschrank	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Porzellane	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Transportschaden gemeldet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lieferung vollständig lt. Kontrollliste	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SIEMENS**Energieübertragung und -verteilung****Leistungsschalter 3AP2 Montage und IBS Protokoll**

	Pol A		Pol B		Pol C	
	Ja	Nein	Ja	Nein	Ja	Nein
Montage						
Basisträger ist waagrecht montiert	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Montage des Steuerschranks, der Steuereinheit und der Stützsäule gemäß Kennzeichnung LA, LB, LC	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Montage des Doppelschaltkopfes gemäß Kennzeichnung LA, LB, LC	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Koppelhebel mit dem Gabelkopf der Schaltstange verbinden. Bolzen mit SL-Sicherung sichern.	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Kuppeln vom Federspeicherantrieb	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Sicherungsblech des Kuppelbolzens montieren und umbiegen	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Neue Schraubverbindungen sind mit Drehmoment angezogen	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
SF ₆ -Rohrleitungen mit O-Ring kuppeln	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Schmiermittel und Korrosionsschutz anbringen	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Ausbesserung von Farbschäden	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Filter einbringen und LS evakuieren Datum: (Bei Erstinbetriebsetzung nicht notwendig)						
Evakuieren bis mindestens 20 mbar, mbar (sofort nach Filtereinbau, Messung des Endvakuums bei Pumpenstillstand)						
Falls IBS nicht sofort erfolgt						
Schutzgasfüllung: 0,5 bar – 1 bar (bar / kPa / MPa) / °C		bar / °C		bar / °C		bar / °C
Schalterheizung anschließen	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
El. Ansteuerung für Spannmotor an geeigneter Stelle unterbrechen	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Inbetriebsetzung						
SF ₆ -System auf Nenndruck auffüllen bar / kPa / MPa) / °C		/		/		/
Einstellung Motorschutzschalter auf 1,1 x I _n (falls Lieferumfang)		A		A		A
Kontrolle bei Sicherungsautomaten, dass Auslösestrom ≥ I _n (falls Lieferumfang)	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Funktionsprüfung der Heizung je Phase: I _n = U _n / R _n (Messung kann entfallen, wenn Heizungsüberwachung vorhanden ist und bei deren Funktionsprüfung kein Fehler angezeigt wird)		A		A		A
Sicherheitsschaltungen mit Fernsteuerung, 60 m Sicherheitsabstand, 5 EIN-AUS-Schaltungen bei SF ₆ -Nenndruck	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	

SIEMENS**Energieübertragung und -verteilung****Leistungsschalter 3AP2 Montage und IBS Protokoll****Funktionsprüfungen am dreipoligen Leistungsschalter**

Alle Einzelheiten gemäß Leistungsschalter-Schaltplan und Anlagensteuerplan prüfen, insbesondere:
EIN-AUS-Schaltungen, Sperren, Meldungen, Pumpverhinderung usw.

EIN 1 <input type="checkbox"/>	EIN 2 <input type="checkbox"/>	AUS 1 <input type="checkbox"/>	AUS 2 <input type="checkbox"/>	AUS 3 <input type="checkbox"/>
Zwangsgleichlauf 1: (6 Kontrollen)	Zeitverzögerung (K16):	s	Meldung (K61/K63) <input type="checkbox"/>	Einschaltsperrung 1 <input type="checkbox"/>
Zwangsgleichlauf 2: (6 Kontrollen)			Meldung (K61/K63) <input type="checkbox"/>	Einschaltsperrung 1/2 <input type="checkbox"/>

SF₆-Dichtewächter	Pol LA	Pol LB	Pol LC		Pol LA	Pol LB	Pol LC
SF ₆ -Verlust (B4/11 - 13)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
SF ₆ -Sperrung 1 (B4/21-22 K10)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	EIN/AUS-Sperrung 1 (K10)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(SF ₆ -Sperrung 2 (B4/31-32 K26))	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(EIN/AUS-Sperrung 2 (K26))	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Antrieb

Spannzeit (≤ 15 s)				Meldung „Einschaltfeder entspannt“ S16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	s	s	s				
KU-Sperrung 1 (K10 II S16)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	KU Sperrung 2 (K10 II S16)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(KU-Sperrung 2 (K26 II S16))	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(KU Sperrung 2 (K26 II S16))	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pumpverhinderung 1 (K75/K47)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Pumpverhinderung 2 (K76/K48)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Zusatzprüfungen (Relais, Schütze im Steuerschrank (falls im Lieferumfang enthalten): zum Prüfen s. Schaltplan

Schaltstellungsanzeige	<input type="checkbox"/>	Schaltspielzähler	<input type="checkbox"/>
Schalterheizung: Meldung Automatenfall	<input type="checkbox"/>	Funktion und Meldung der Heizstromüberwachung	<input type="checkbox"/>
Spannmotor: Meldung Automatenfall	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
Motorlanglaufzeitüberwachung	<input type="checkbox"/>	Absteuerzeit: Feld für min	<input type="checkbox"/>

Die Funktionsprüfungen wurden bis zur Steuertafel im Relaishaus / LS-Steuerschrank / Warte durchgeführt

SIEMENS**Energieübertragung und -verteilung****Leistungsschalter 3AP2 Montage und IBS Protokoll**

	Pol A		Pol B		Pol C	
	Ja	Nein	Ja	Nein	Ja	Nein
Endkontrollen						
SF ₆ -Dichtheitsprüfung an neuhergestellten Verbindungen	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
SF ₆ -Feuchte (Taupunkt)* Critical limit = -5 °C Max permissible ≤ -10 °C Messungen entfallen bei Erstinbetriebsetzung.		°C		°C		°C
SF ₆ -Prozentsatz* Der Luftanteil darf max 5 % betragen Messung entfällt bei Füllen aus einer verplombten Flasche		%		%		%
SF ₆ -Endfüllung (bar / kPA / MPa) / °C		/		/		/
Datum der Messungen:						
Kontrolle der Hauptklemmleiste (Festsitz der Leitungen)	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Schaltspielzählerstand nach Beendigung der Arbeiten						
Bemerkungen						
Raum für Bestätigung durch Kunden						

Bitte ausgefüllt zurücksenden an Siemens AG EV HS46, Nonnendammallee 104, D-13629 Berlin



Power Transmission and Distribution

Circuit Breaker 3AP2 Installation and Commissioning test report

Customer: _____ Date: _____
 Substation: _____ Carried out by: _____
 Bay: _____ Signature: _____
 Branch office response.: _____ Signature of the supervisor: _____

Serial No.:

Type	kV Rated Voltage	A Rated Current	kA Rated Short-Circuit Breaking Current
------	---------------------	--------------------	--

SF₆ filling pressure at +20 °C according to name plate: _____ bar / kPa / MPa

Switching duty: overhead line transformer generator cable bus coupler other: _____

Rated control voltage 1: _____ V Rated control voltage 2: _____ V Rated alarm voltage: _____ V

Spring charging motor: _____ Rated voltage: _____ V

Circuit diagrams according to "List of Documents": _____ Index: _____

Attention

Before the correct function of the anti-pumping device has not been checked, switching has to be carried out only at rated SF₆ filling pressure. Otherwise maintain minimum SF₆ pressure of 3 bar / 300 kPa / 0.3 MPa for "mechanical switching operation"!

	Pole A		Pole B		Pole C	
	yes	no	yes	no	yes	no
Check delivery units for transport damage						
Base, connection cable	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Operating mechanism cubical	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Control cubical	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Porcelains	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Transport damage not reported	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Check delivery for completeness according do control list.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SIEMENS**Power Transmission and Distribution****Circuit Breaker 3AP2 Installation and Commissioning test report**

	Pole A		Pole B		Pole C	
	yes	no	yes	no	yes	no
Installation						
Breaker base is mounted horizontal	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Assembly of the control cubical, operating mechanism and insulator column according to designation LA, LB, LC	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Assembly of the double interrupter head according to designation LA, LB, LC.	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Link the coupling lever and yoke head to the operating rod. Secure the bolt with an SL safety clip	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Coupling Operating mechanism	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Looking plate of the coupling pin is installed and bend	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
New connections were checked by a tightening torque	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
SF ₆ Pipeline fitted, the O-ring gasket is installed.	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Apply lubricants and anti corrosion protection	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Touch up to paint finish	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Insert filter and evacuate the CB, Date: (Not applicable when first commissioning)						
Evacuation till at least 20 mbar, in mbar (checking of final vacuum, when pump has been switched off)						
If commissioning is not performed immediately						
Fill SF ₆ system with slight overpressure 0,5 bar – 1 bar (bar / kPa / MPa) / °C		bar / °C		bar/ °C		bar/ °C
Connect circuit breaker heater	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Disconnect power supply of charging motor	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Commissioning						
Fill SF ₆ system to rated value (bar / kPa / MPa) / °C		/		/		/
Setting of motor circuit-breaker: 1,1 x I _n if included in the scope of supply		A		A		A
Check, that tripping current of MCB's ≥ I _n if included in the scope of supply	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Heating current per phase: I _n = 220 V / 550 OHM (Measurement not necessary, if heater monitoring is existing and no faults have been recorded during its operating test)		A		A		A
First dynamic test switching operations by remote control safety distance 60 m. 5 ON-OFF operations at rated SF ₆ pressure level	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	



Circuit Breaker 3AP2 Installation and Commissioning test report

Function tests at the triple-pole circuit breaker

Check all details according to breaker circuit diagram and switch gear control diagram, especially:

ON - OFF-Operations, lockouts, alarms, signals, anti-pumping device etc.

ON 1 ON 2 OFF 1 OFF 2 OFF 3

Enforced triple-pole op. 1: time delay (K16): s signal (K61/K63) general lockout ON1 (6 checks)

Enforced triple-pole op. 2: signal (K61/K63) general lockout ON1/2 (6 checks)

Density monitor

	Pole LA	Pole LB	Pole LC		Pole LA	Pole LB	Pole LC
Loss of SF ₆ (B4/11-13)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
SF ₆ Lockout 1 (B4/21-22 K10)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Lockout ON/OFF 1 (K10)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(SF ₆ Lockout 2 (B4/31-32 K26))	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	((Lockout ON/OFF 2 (K26))	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Operating mechanism

Charging motor time (≤ 15 s)	s	s	s	Signal "closing spring discharged" S16	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Auto-reclose lockout 1 (K10 II S16)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	AR lockout 1 (K10 II S16)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(Auto-reclose lockout 2 (K10 II S16))	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(AR lockout 2 (K10 II S16))	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anti-pumping device 1(K75/K47)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Anti-pumping device 2 (K76/K48)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Additional tests Relays contractors inside local control cubicle (if included in the scope of supply) for testing see drawings

CB position indication CB counter

CB-heaters: MCB trip alarm Function and signal of heating supervision

Charging motor: MCB trip alarm

Motor-running time supervision alarm

The mentioned function tests have been carried out till relay kiosk/local cubicle/control room



Power Transmission and Distribution

Circuit Breaker 3AP2 Installation and Commissioning test report

	Pole A		Pole B		Pole C	
	yes	no	yes	no	yes	no
Final Checks						
SF ₆ leakage test at new connection	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
SF ₆ humidity (dew point) Critical limit = -5 °C Max permissible ≤ -10 °C Measurement not applicable when first commissioning	°C		°C		°C	
SF ₆ air content The air content should be max 5 % Measurement not applicable when the filling is done directly from a sealed SF ₆ gas bottle	%		%		%	
Final SF ₆ filling (bar / kPA / MPa)/°C	/		/		/	
Date of taking measurements:						
Check main terminal strip for tightness of wires	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	
Operation counter readings after commissioning						
Remarks						
Space for confirmation of customer if requested						

Please complete and return to: Siemens AG EV HS46, Nonnendammallee 104, D-13629 Berlin

0100 Betrieb

05 Ein- und Ausschalten



WARNUNG

Hochspannung - Lebensgefahr!

Ein unter Hochspannung stehender Schalter darf nur mit dem Steuerquittierschalter in der Warte oder am Ortssteuerschrank in der Schaltanlage betätigt werden.

Beim Auslösen von Schaltungen direkt am Auslöser werden der Schaltfehlerschutz und die SF6-Verriegelung umgangen.

10 SF6-Gasdruck

Der Druck des SF6 -Gases in den Polsäulen wird durch einen Dichtewächter überwacht und von einem Manometer angezeigt. Die Ansprechwerte des Dichtewächters sind angegeben.

Siehe Kapitel 1, Abschnitt 0080 „Technische Daten“ und Abschnitt 1510 „Steuerung“.

Bei unzulässig abgesunkenem SF6-Druck wird eine Meldung „SF6-Verlust“ ausgelöst. SF6-Gas muß dann sobald wie möglich aus einer Gasflasche oder mit der Füllvorrichtung über den Füllanschluß W1 bis auf Nenn-Druck nachgefüllt werden. Dazu ist der Schalter freizuschalten. Nach beendeter Füllung kann der Schalter wieder in Betrieb genommen werden.

Der Füllanschluß W1 zum Füllen des Schalters mit SF6-Gas befindet sich innerhalb des Antriebsschranks (Anschlußgewinde M26 x 1,5 oder M45 x 2). Am Manometer MA (siehe Abschnitt 1510 „Steuerung“) kann der betriebsmäßige Gasdruck abgelesen werden.

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.



WARNUNG

Gefahr schwerer mechanischer Beschädigungen

Für Prüfschaltungen (strom- und spannungslos) muß ein SF6-Mindestdruck von 3 bar/0,3 MPa/ 44 psig vorhanden sein!

0100 Operation

05 Opening and closing



WARNING

Danger! – High voltage!

A circuit - breaker connected to high voltage may only be operated from the control room or from the local control cabinet in the substation.

Switching operations directly at the tripping coil will bypass both the switchgear interlock unit and the SF6 interlocking.

10 SF6-gas pressure

The pressure of the SF6 gas in the pole columns is monitored by a density monitor and shown on the respective pressure gauge. The response values of the density monitor are shown.

See chapter 1, section 0080 „Technical Data“ and section 1510 „Control“.

If the SF6 pressure drops unduly low, a signal „Loss of SF6“ is initiated. The breaker must then be opened and topped up as soon as possible with SF6 from a gas cylinder or using the filling device connected to the flange W1 on the gas monitoring unit until nominal pressure is restored. The breaker must be isolated for this. When filling has been completed, the breaker can be put back into operations.

Flange W1 for filling the breaker with SF6 gas is located inside the operating mechanism cabinet (connecting thread M26 x 1,5 or M45 x 2). The operational gas pressure can be read off pressure gauge MA (see Section 1510 „Control“).

If the above signal is initiated again after some time, the leak must be located and, if possible, sealed. If the leak cannot be sealed, the nearest Siemens representative should be notified.



WARNING

Danger of serious mechanical damage.

For test switching operations (in dead state), there must be a minimum SF6 pressure of 3 bar/0.3 MPa/44 psig.

15 Funktionssperre

Sinkt der SF6-Druck im Schalterpol soweit ab, daß eine einwandfreie Lichtbogenlöschung nicht mehr gewährleistet ist, wird die Funktionssperre wirksam, die jede weitere Betriebsschalthandlung unterbindet.

20 Mechanische Einschaltsperr

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

25 Zulässige Anzahl von Ausschaltungen

Das Diagramm (Fig. 1) 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 zulässigen Ausschaltungen wie in Fig. 1 dargestellt.

Bei Erreichen der zulässigen Anzahl von Ausschaltungen vor dem nächsten turnusmäßigen Instandhaltungstermin ist die entsprechende Instandhaltungsmaßnahme vorzeitig auszuführen.

Das Diagramm (Fig. 1) bezieht sich auf einen Pol eines dreipoligen Leistungsschalters.

15 General lockout

If the SF6 pressure in the breaker drops so low that perfect arc-quenching can no longer be ensured, a general lockout becomes effective and blocks all further operation.

20 Mechanical reclosing lockout

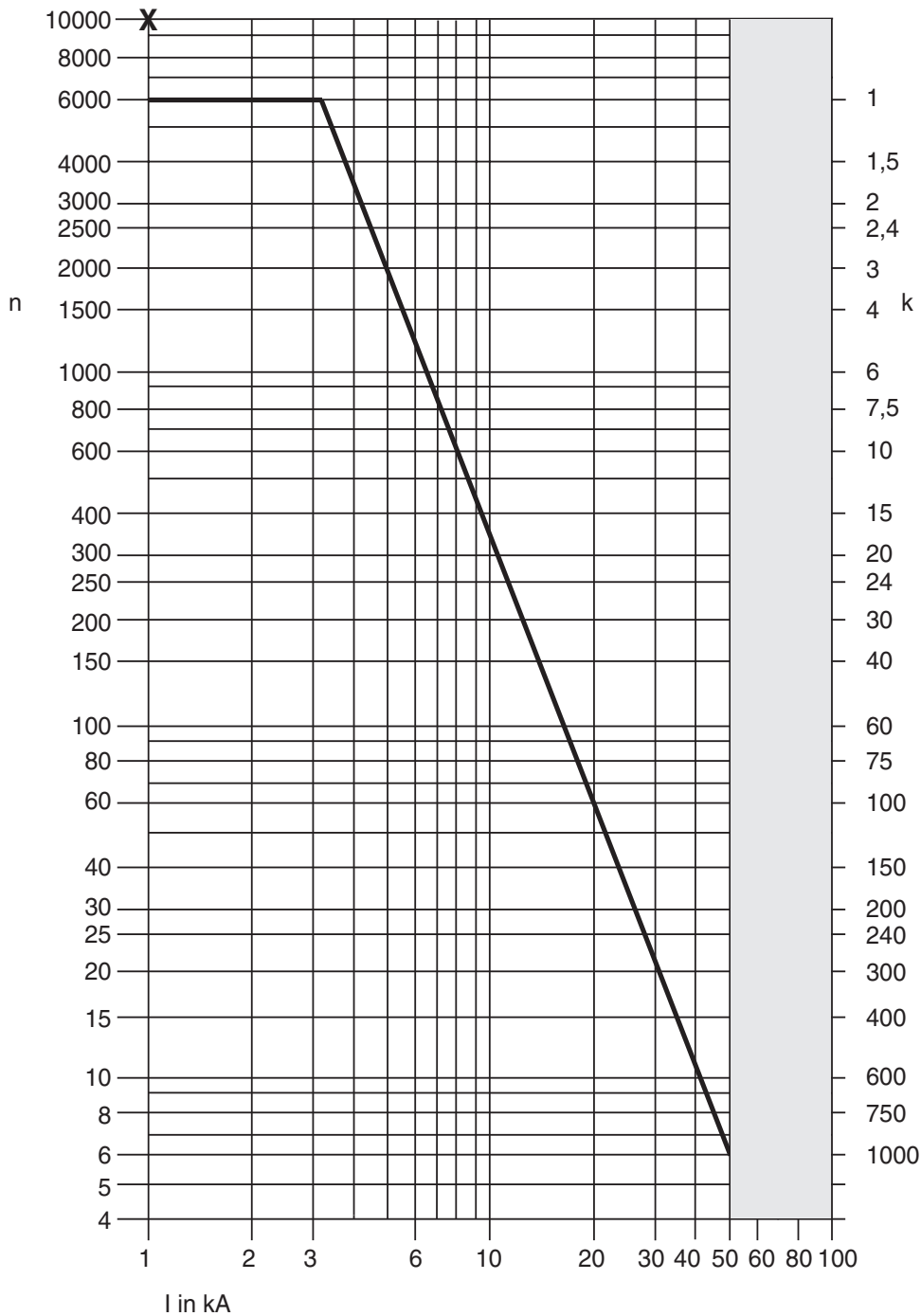
If the breaker pole is in the closed state, a mechanical reclosing lock-out in the operating mechanism comes into effect. It prevents the operating mechanism from being switched back on.

25 Max. permissible number of interruptions

The relationship between breaking current I , max. permissible number of interruptions is shown in Fig. 1. If the interruptions take place with higher current, the number of possible interruptions decreases as shown in Fig. 1.

If the permissible number of opening operations is reached before the next regular maintenance date, the relevant maintenance measure must be implemented in advance thereof.

The chart (Fig. 1) relates to one pole of a three-pole circuit-breaker.



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

n Max. permissible number of interruptions
 I breaking current in kA
 k weighting factor
 X During the type tests 10000 mechanical operating cycles were carried out.

Fig. 1 Zulässige Anzahl Ausschaltungen in Abhängigkeit vom Ausschaltstrom

Fig. 1 Max. permissible number of interruptions as a function of the breaking current

Für einen dreipoligen Leistungsschalter kann sich damit eine 3 mal höhere Anzahl von einpoligen Ausschaltungen (z.B. 18 einpolige Ausschaltungen mit 50 kA) ergeben.

Three times the number of single-pole opening operations may thus result in a three-pole circuit-breaker (e.g. 18 single-pole opening operations with 50 kA).

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

Weighting factor k simplifies calculation of the max. permissible number of interruptions at different breaking currents.

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

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

n_x = Number of remaining permissible interruptions at breaking current I_x
 k_x = Weighting factor for breaking current I_x
 n_i = Number of carried out interruptions at breaking current I
 k_i = Weighting factor for breaking current I

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

The maximum number of interruptions still permissible with a given number of operations (with consequent wear) already carried out can be calculated using the above equation.

Beispiel:

Der Leistungsschalter mit einem Nennkurzschlußausschaltstrom von 50 kA hat 250 Ausschaltungen mit Ausschaltströmen von $\leq 3,15$ kA gemacht, ferner 2 Ausschaltungen mit 20 kA. Wieviel Ausschaltungen mit 40 kA sind noch zulässig?

Example:

The circuit-breaker with a rated short-circuit breaking current of 50 kA has performed 250 interruptions with breaking currents of ≤ 3.15 kA, and 2 interruptions 20 kA. How many interruptions at 40 kA are still permissible?

$$n_{40} = \frac{6000 - (n_{3,15} \cdot k_{3,15} + n_{20} \cdot k_{20})}{k_{40}} = \frac{6000 - (250 \times 1 + 2 \times 100)}{520} = \frac{6000 - (250 + 200)}{520} = \underline{\underline{10,67}}$$

Es sind noch 10 Ausschaltungen mit 40 kA zulässig.

A total of 10 interruptions at 40 kA are still permissible.

0181 Empfohlenes Vorgehen bei Unregelmäßigkeiten am Leistungsschalter 3AP1 FI



Hinweis

Nachstehende Tabelle soll eine Hilfe bei der Erkennung und angemessenen Einschätzung evtl. vorkommender Unregelmäßigkeiten im Betrieb des Leistungsschalters 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 38626659

oder

++49 0171 3347190

oder per Fax

FAX ++49 30 38627116



WARNUNG

Arbeiten am Antrieb nur bei entspannter Ein- und Ausschaltfeder durchführen.

0181 Recommended procedure in the event of irregularities on the circuit-breaker 3AP1 FI



Note

The following table is an aid in recognition and assessment of any irregularities occurring in operation of the circuit-breaker.

It also enables specific details to be given if SIEMENS service Berlin personnel have to be summoned. In such a case, please telephone during business hours

TEL ++49 30 38626659

or by

++49 0171 3347190

or by fax

FAX ++49 30 38627116



WARNING

Work may only be done on the operating mechanism when the opening and closing spring are relaxed.

Meldung/Sperre	Auswirkung	Mögliche Ursachen	Abhilfemaßnahme(n)
SF ₆ -Verlust	Nur Meldung (Undichtheiten in der Regel schleichend)	SF ₆ -Verlust	Fehlerstelle lokalisieren und Undichtheit beseitigen. SF ₆ auf Nennndruck auffüllen
SF ₆ -Sperre	Keine Schaltung möglich	SF ₆ -Undichtheit	Siehe SF ₆ -Verlust
Einschalt Sperre länger 15 s	EIN-Feder wird nicht gespannt Einschaltung nicht möglich	1. Keine Motorspannung 2. Motor defekt	1. Motorspannung bereitstellen 2. Motor austauschen

Signal/Lock-out	Effect	Possible cause(s)	Remedial measure(s)
Loss of SF6	Signal only (Leak generally slow)	Loss of SF6	Locate fault and seal leak. Top up SF6 to nominal pressure
General SF6 lock-out	No switching possible	SF6 leak	See Loss of SF6
Closing lock-out	Closing spring not charged, no closing possible	1. No motor power supply 2. Motor defective	1. Provide motor supply 2. Replace motor

0500 Entsorgung von Hochspannungsschaltgeräten und Anlagen

Der Leistungsschalter 3AP2FI 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 bestehenden Rechtsvorschriften umweltverträglich möglich.

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. gießharz-getränkte Gewebeteile, Gummiwerkstoffe als Dichtungsmaterialien, Keramik sowie Schmierstoffe.

Vor der Entsorgung ist darauf zu achten, daß die in den Dämpfern des Antriebs vorhandene synthetische Hydraulikflüssigkeit (Anderol BDH 15) 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.

Ferner ist das Isolier- und Löschmittel SF₆ mittels üblicher Einrichtungen abzulassen/abzusaugen und nach der Wiederaufbereitung der weiteren Verwendung zuzuführen.

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 SF₆ 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.

0500 Disposing of High-Voltage Switching Devices and Systems

The circuit-breaker 3AP2 FI is an environmentally compatible product.

In disposal, priority must be given to re-use of the materials. Environmentally acceptable disposal of the device is possible in line with current legislation.

The device can be recycled as mixed scrap, or, if it is dismantled as far as possible, in a more environmentally acceptable way as sorted scrap with a mixed-scrap residual portion.

The following materials have been used to make up the device: Steel, copper, aluminium, PTFE, cast resin or cast-resin-impregnated fabric, glass-fibre-reinforced plastics, rubbers for sealing, ceramics, greases.

Before disposal of the device, care must be taken that the synthetic hydraulic liquid (Anderol BDH 15) in the damper of the operating mechanism is drained off. Official regulations applying at the time of disposal must be complied with.

In as-supplied-by-Siemens state, the device incorporates no hazardous substances in the sense of the pertinent regulations in Germany. If the device is to be operated outside Germany, the locally applicable laws and regulations must be followed.

Insulating and quenching media SF₆ must also be drained off/evacuated by means of customary equipment and, after reconditioning, made available for re-use.

In the opened gas compartments, there may be solid decomposition products resulting from switching operations. The gaseous products are absorbed by the built-in filters. When switching devices incorporating SF₆ as insulating and quenching medium are disposed of (with particular regard to filter material and solid decomposition products), the necessary safety measures must be complied with.

Local customer support offices will be able to answer any questions concerning disposal.

0100 Allgemeines über Kontrollen und Instandhaltung

Um die Betriebssicherheit der Freiluftleistungsschalter zu erhalten, muß er 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.

05 Kontroll- und Instandhaltungsdienste (Übersicht)

Die in der Tabelle (Abschnitt 4-0110) zusammengestellten Kontroll- und Instandhaltungsdienste werden jeder für sich als Dienstleistung der Siemens AG angeboten.

Freiluftleistungsschalter, die häufig geschaltet werden, unterliegen selbstverständlich einem höheren Verschleiß als Freiluftleistungsschalter, die nur selten geschaltet werden. Hierbei muß unterschieden werden zwischen:

- **Abnutzung infolge mechanischen Verschleißes durch die Anzahl der Schaltspiele („mechanische Schaltspiele“) und**
- **Abnutzung als Folge von Schaltungen von Betriebsströmen und Kurzschlußströmen.**

Die Verschleißgrenze ist so bemessen, daß in den meisten Fällen die unterschiedlichen Instandhaltungsdienste in festen zeitlichen Abständen durchgeführt werden können. Nur dann, wenn der Freiluftleistungsschalter 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 0100, Betrieb).

0100 Checking and Maintenance - General

The outdoor circuit-breaker can only function reliably if it is correctly maintained. The purpose of inspection and maintenance therefore is:

- to determine to what extent certain parts have worn and to assess their state,
- to ensure that parts still in good condition are kept in this state,
- to replace certain parts in good time
- to ensure corrosion protection.

Inspection and maintenance services are categorized in line with the work involved and designated accordingly.



WARNING

Non-observance of warnings can result in death, severe personal injury and substantial property and environment damage.

05 Inspection and maintenance services (schedule)

The inspection and maintenance services scheduled in the table (4-0110, page 1) are each offered separately by Siemens AG.

Circuit-breakers which are operated frequently obviously suffer greater wear than circuit-breakers operated only seldom. The following distinction must be made here:

- **Mechanical wear caused by friction (“mechanical operating cycles”)**
- **Arc erosion due to the switching of load currents or fault currents.**

The wear reserve is calculated so that in most cases the various inspection and maintenance services can be performed at fixed intervals. Only if the circuit-breakers are operated particularly frequently might it be necessary to bring forward the corresponding service, because the permissible number of mechanical operations and/or load or fault switching operations have already been exceeded (see section “1-0080 Technical data”, paragraph “65 - Ma. permissible number of interruptions”).

10 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 38626659
FAX. 49 30 38627116

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, die an einer großen Zahl von Freiluftleistungsschaltern gewonnen wurden. Das kommt dann der Betriebssicherheit des Freiluftleistungsschalters 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 Freiluftleistungsschalters 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 Freiluftleistungsschalters nicht rentiert.

Außerdem werden im Rahmen der Kontroll- und Instandhaltungsdienste benötigte „Wartungspakete“ sowie Verbrauchsmaterialien (Reinigungsmittel, Schmierstoffe, Hydrauliköl usw.) geliefert.

15 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. Runddichtringe, der Alterung unterliegen. Andere Teile könnten, wenn sie verwendet werden sollen, nicht mehr der neuesten Ausführung entsprechen.

20 Starttermin für die Instandhaltung

Als Starttermin für den zeitlichen Ablauf der genannten Instandhaltungsdienste gilt das Datum, an welchem das Filtermaterial in den Freiluftleistungsschalter 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 Freiluftleistungsschalter in den vorgesehenen Betrieb genommen wird oder nicht.

10 Assignment of personnel

The inspection and maintenance service may only be carried out by or under the supervision of qualified personnel. This personnel can be assigned by the customer or the next Siemens office.

Tel. 49 30 38626659
FAX. 49 30 38627116

If requested, the customer's personnel can be trained at the manufacturer's works.

The advantage of calling in Siemens personnel is that the work is carried out in accordance with the latest information and experience gained with a large number of outdoor circuit-breakers. This is then reflected in the circuit-breaker having a higher reliability standard. Moreover, the fact that they are familiar with the circuit-breaker also enables Siemens personnel to do the job in less time. In this way service interruptions are kept to a minimum.

Assignment of Siemens personnel also means that tools and measuring instruments etc. that are usually not worth buying are provided on a hire basis.

Furthermore, maintenance kits and expendable materials (lubricants etc.) required for maintenance are also supplied.

15 Maintenance kits

Maintenance kits contain various spare parts in the appropriate quantities for the particular service.

Maintenance kits are supplied and charged for by Siemens AG as part of the inspection and maintenance service.

It is not recommended to keep a stock of such kits by customer, since some parts, e.g. O-rings, are subject to aging. Other parts may be out of date by the time they are to be used.

20 Initial date for inspection and maintenance service

The starting date for the inspection and maintenance schedule is that at which the filter material is placed in the circuit-breaker, which is then evacuated and filled with gas. This is normally the year of production.

It does not matter whether the gas-filled circuit-breaker is put into service or not, following its installation.

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.

25 Störungen

In allen Störungsfällen bitten wir, die zuständige Siemens-Vertretung zu informieren und ggf. Fachpersonal anzufordern. Wir bitten, hierbei Art und Umfang der Störung möglichst genau zu beschreiben. Sind Teile sichtbar beschädigt, sollen diese genannt werden.

30 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 Schalterteile 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 Schalters 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 oder Staubsauger entfernen. Den Staub nicht unnötig aufwirbeln. Bei der Entsorgung von Putzlappen und Schaltstaub die örtlichen Umweltschutzbestimmungen beachten.*)

*) Für Deutschland: Merkblatt „SF6-Anlagen“ der Berufsgenossenschaft Feinmechanik und Elektrotechnik.

The starting date should be recorded in writing and the number of mechanical operations and fault current operations etc. monitored in order to see whether inspection and maintenance should be carried out as a function of time or of wear.

25 Disturbances

In the event of a disturbance, contact the appropriate Siemens office and, if necessary, request qualified personnel, stating the type and extent of the disturbance as accurately as possible and naming any parts that are showing signs of damage.

30 Points to be noted

The locking elements of any screwed joints opened for inspection must be replaced.

The same applies to all seals and gaskets exposed in the process. All open breaker parts should be covered to prevent the ingress of dirt.

During normal operation no switching dust should result from switching. If dust is found after repeated interruption of high short-circuit currents, proceed as follows:

Any switching dust should be removed immediately when the breaker is opened and any subassemblies have been removed. When this dust is exposed to air for some time it will absorb moisture and can then only be removed with difficulty.

Gloves should be worn.

Remove the dust using a cloth or a vacuum cleaner. Do not stir it up unnecessarily. Cloths and switching dust should be disposed of in keeping with environmental regulations.*)

*) For the Federal Republic of Germany: Leaflet on “SF6 equipment” issued by the statutory industrial accident insurance institution for precision mechanics and electrical engineering.

0110 Kontroll- und Instandhaltungsplan

Der Kontroll- und Instandhaltungsplan bietet einen Überblick über die Arbeiten der einzelnen Kontroll- und Instandhaltungsdienste. Die detaillierte Beschreibung der Arbeitsschritte ist dem Abschnitt 0200 „Arbeiten gemäß Kontroll- und Instandhaltungsplan“ 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 Polsäulen
- SF6-Gas und seine Zersetzungsprodukte
- fallende und/oder kippende Teile sowie durch sich bewegende Teile.

Die in Abschnitt 0180 aufgeführten „Sicherheitshinweise für die Instandhaltung“ sind zu befolgen.

0110 Maintenance Schedule

The maintenance schedule provides an overview of work to be done in the individual checks/inspections. A detailed description of the work steps is given in section 4-0200 “Work to be Carried Out in Accordance with the Maintenance Schedule”. In both sections, the work steps are referred to by the same numbers.



WARNING

Danger to maintenance personnel can result from:

- hazardous voltage
- spring-tensioned operating mechanisms
- gas-pressurised pole columns
- SF6 gas and its decomposition products
- falling and/or toppling and/or moving parts.

The “Safety Rules for Maintenance“ specified in section 0180 must be followed.

Kontroll und Instandhaltungsdienste		fällig	Bemerkungen
	nach Zeit	nach Beanspruchung	
Kontrolle	nach 12 Jahren	nach 3000 Schaltspielen $I \leq I_r$	Leistungsschalter muß außer Betrieb genommen und freigeschaltet werden. Gasräume werden nicht geöffnet
Instandhaltung	nach 25 Jahren	nach 6000 Schaltspielen $I \leq I_r$	Leistungsschalter muß außer Betrieb genommen und freigeschaltet werden. Gasräume werden geöffnet
Kontrolle des Kontaktsystems		Zulässige Zahl von Leistungsschaltungen erreicht (siehe 3 - 100)	Leistungsschalter muß außer Betrieb genommen und freigeschaltet werden. Gasräume werden geöffnet

I_r - Bemessungsstrom

Check and inspection and maintenance service		Due	Remarks
	after time	after wear	
Routine inspection	12 years	after 3000 operating cycles $I \leq I_{rated}$	Circuit-breaker must be taken out of service and must be isolated. Gas compartments need not be opened.
Major inspection	25 years	after 6000 operating cycles $I \leq I_{rated}$	Circuit-breaker must be taken out of service and must be isolated. Gas compartments are opened.
Contact system check		permissible number of fault current operations equalled (see 3-100)	Circuit-breaker must be taken out of service and must be isolated. Gas compartments are opened.

I_{rated} - Rated normal current

Kunde
Customer

Anlage
System

Abzweig
Feeder

Name des Ausführenden
Name of inspector

Unterschrift
Signature

Gegenzeichnung des Verantwortlichen
Countersigned by responsible engineer

Datum
Date

Fabriknummer
Works serial no.

SF₆-Fülldruck bei 20°C laut Typenschild
SF₆ filling pressure at + 20 °C, acc. to rating plate:

Schaltaufgabe
Switching duty

Schaltspielzahl
Number of operations

Kontrolle Inspection	Instandhaltung Maintenance	durchzuführende Arbeiten (beschrieben in Abschnitt 4-0200) Work to be done	erledigt Completed
X	X	1. Allgemeine Kontrollen General control	
	X	2. SF ₆ -Gas absaugen Drawing off the SF ₆ -Gas	
	X	3. Filter erneuern Replace filters	
	X	4. Schalter evakuieren und SF ₆ -Gas einfüllen Evacuate circuit breaker and fill with SF ₆ -Gas	
	X	5. SF ₆ -Manometer überprüfen Check of breaker pressure gauge for SF ₆ -Gas	
X		6.1 Funktionen der Dichtewächter prüfen Check function of density monitors	
	X	6.2 Ansprechwerte der Dichtewächter prüfen Check operating values of density monitors	
	X	6.3 Lecksuche am betriebsbereiten Schalter Leak test on circuit breaker ready for operating	
X	X	7. Kontrollen an den Antrieben Check on operating mechanism	
	X	8. Kontrolle der elektrischen Verbindungen Checks of electrical connections	
X	X	9. Betauungsschutz prüfen Check anti-condensation protection	
X	X	10.1 Funktionskontrolle Auslöserkreise Function check of trip circuits	
X	X	10.2.1 Funktionskontrolle Einschaltsperrung Function check of trip circuits	
X	X	10.2.2 Funktionskontrolle Funktionssperre SF ₆ Check of general lockout SF ₆	
X	X	10.3 Funktionskontrolle Pumpverhinderung Function check of anti-pump	
X	X	10.4 Funktionskontrolle Zwangsgleichlauf Function check of enforced triple-pole operation feature	
X	X	11. Kontrolle der Motorsteuerung Check of motor control	
	X	12.1 SF ₆ -Gas-Feuchtegehalt prüfen Check SF ₆ gas moisture content	
	X	12.2 SF ₆ -Luftanteil messen Measure SF ₆ air content	
X	X	13. Korrosionsschutz prüfen, ggf. ausbessern Check anti-corrosion (touch up if necessary)	

Besondere Vorkommnisse:

Unusual events etc.:

Bemerkungen:

Remarks:

Bitte zurücksenden an: Siemens AG
Nonnendammallee 104
HS 46
D-13629 Berlin

Please return to: Siemens AG
Nonnendammallee 104
HS 46
D-13629 Berlin

0180 Sicherheitshinweise für Kontrollen und Instandhaltung



WARNUNG

Eine Gefährdung des Instandhaltungspersonals ist möglich durch:

- elektrische Spannung
- unter Federspannung stehende Antriebe
- unter Gasdruck stehende Polsäulen
- SF6-Gas und seine Zersetzungsprodukte
- fallende und/oder kippende Teile sowie durch sich bewegende Teile.

Bei Nichteinhaltung der Sicherheitshinweise können Tod, schwere Körperverletzung 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 Ersatzteile, Schmier- und Hilfsstoffe verwendet werden.

0180 Safety Rules for Inspection and Maintenance Service - General



WARNING

Danger to maintenance personnel can result from:

- hazardous voltage
- operating mechanisms under spring pressure
- gas pressure in the pole columns
- SF6-gas and its decomposition products
- falling and/or toppling parts and/or moving parts.

Non-compliance with safety regulations can result in death, severe personal injury and substantial damage to property and the environment.

In order to avoid accidents, fire and impermissible burdens on the environment and in order to assure the functional reliability of the switchgear, the user must ensure that:

- a responsible person, if necessary authorized to supervise, is put in charge of performance of maintenance
- only qualified and instructed personnel are assigned,
- the regulations and instructions for work safety (e.g. in the use of equipment), together with instructions on action to be taken in the event of accidents and fire, are available at all times and if necessary displayed in the place of work,
- the tools, equipment and apparatus required for work safety and the personal protective equipment required for certain tasks are available,
- only those spare parts, lubricants and auxiliary equipment approved by the manufacturer are used.

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 Ausschaltfedern können gespannt sein. Solange Steuer- und Motorspannung nicht abgeschaltet sind, wird die Einschaltfeder nach dem Einschalten automatisch wieder gespannt. Die Federstellungsanzeigen zeigen die Stellung der Einschaltfeder und der Ausschaltfeder an – bei unbeabsichtigten Schalthandlungen ist schwere Körperverletzung möglich.

Vor Beginn der Instandhaltung Einschaltfeder und Ausschaltfeder folgendermaßen entspannen:

1. Motorspannung abschalten; danach
2. Schalter ausschalten (bei Schaltstellung „EIN“).
3. Schalter einschalten und
4. Schalter wieder ausschalten.
5. Steuerspannung abschalten.

The safety regulations in these operating instructions are minimum requirements. They do not affect statutory laws, standards, specifications or internal regulations of the company concerned with the work. They do not claim to cover all eventualities and must be expressed concretely by the responsible persons at the latest before work actually starts. In addition to company internal rules and the specific work conditions, the product descriptions and instructions for use of tools, devices, apparatus, materials, lubricants and auxiliary equipment must be taken into account.

The following safety regulations provide an overview of the dangers existing and their sources, and describe the possible consequences if the rules specified are not complied with. They are expressed more exactly in the operating instructions.

Hazardous voltage – Electric shock and burning as a result of arcing are possible if live parts are approached.

Before maintenance is to be done, a responsible person from the power supply utility must, before work starts:

- switch off and isolate
- prevent unintentional switch-on
- test that equipment is dead
- ground and short-circuit the equipment
- cover or fence off nearby live parts

It must be confirmed that these safety measures have been taken.

The closing and opening springs may be charged. If the control and motor power supply are not switched off, the closing spring will be automatically recharged after a closing operation. The spring state indicator shows only the position of the closing spring – unintentional switching operations can lead to severe personal injury.

Before beginning maintenance work, relax the opening and closing springs as follows:

1. switch off the motor power supply; only then
2. open the breaker, if the circuit-breaker is in the closed state.
3. close the breaker and
4. re-open the breaker.
5. disconnect the control voltage

Die Polsäulen stehen unter hohem Überdruck (siehe technische Daten) – bei Beschädigung der Porzellankörper sind schwere Körperverletzungen möglich.

- Vor Öffnen der Unterbrechereinheiten 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 Polsäulen lehnen – Stehleitern verwenden.

SF6 ist schwerer als Luft und verdrängt in größerer Menge die Atemluft – Erstickungsgefahr!

- Reines SF6 ist geruchlos, geschmacklos, nicht giftig, etwa 5x schwerer als Luft. SF6 führt zu Sauerstoffverdrängung. SF6-Konzentrationen über 19 Vol.-% erfordern besondere Schutzmaßnahmen. Derartige Konzentrationen können in geöffneten und nicht gelüfteten SF6-Gasräumen, am Boden enger geschlossener Anlagenräume sowie in tiefer liegenden Räumen (z.B. Keller, Kabelkanäle) auftreten.
- Schwefelhexafluorid (SF6) darf nicht in die Atmosphäre abgelassen werden. Bei Wartungsarbeiten sind Gas-Wartungsgeräte einzusetzen.

Vorschriften für den Umgang mit SF6-Gas

- IEC 376 / DIN VDE 0373 Teil 1
- IEC 480 / DIN VDE 0373 Teil 2

Für das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland gilt zusätzlich: Merkblatt für Unfallverhütung „SF6-Anlagen“, herausgegeben von der Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik.

Unter Lichtbogeneinwirkung entstehen gasförmige Zersetzungsprodukte und Schaltstaub. Zersetzungsprodukte des SF6 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. stechenden unangenehmen Geruch, ähnlich faulen Eiern (Schwefelwasserstoff), noch bevor Erstickungsgefahr besteht.
- Werden die entleerten Gasräume nach ordnungsgemäßer Druckentlastung geöffnet, besteht die Möglichkeit, mit Schaltstaub in Berührung zu kommen.

The pole columns are under high pressure (see technical data) - Damage to the porcelain parts can result in severe personal injury.

- Before opening interrupter units, ensure pressure relief by means of the facility provided.
- After relieving the pressure, gradually and uniformly undo the screw joints.
- Do not allow any tools or hoisting gear to knock against the porcelain parts.
- Do not lean any ladders against the pole columns; use step ladders.

SF6 is heavier than air and can displace the air required for breathing - Danger of suffocation.

- SF6 is odourless, non-toxic and about five times heavier than air. SF6 leads to displacement of oxygen. SF6 concentrations of more than 19% vol. call for special protective measures. Such concentrations can occur in opened and unventilated SF6 compartments, in confined spaces on the floor of switchgear installations and in lower-level rooms (e.g. basements, cable ducts).
- Sulphur hexafluoride (SF6) must not be let off to the atmosphere. For maintenance work gas servicing equipment should be used.

Specifications for the use of SF6-gas

- IEC 376 / DIN VDE 0373 part 1
- IEC 480 / DIN VDE 0373 part 2

For Germany, the following also applies: Accident prevention sheet (relating to (SF6) installations) issued by the statutory industrial accident insurance institution for precision mechanics and electrical engineering.

Under effects of arcs, gaseous decomposition products and switching dust occur. Decomposition products of SF6 are toxic – Coming into physical contact with them or inhaling them can cause irritation to the skin, eyes and mucous membranes. Nausea, dizziness and lung oedema can result.

- These substances vary in toxicity. In combination with moisture, switching dust is caustic and forms a coating that sticks fast.
- Small quantities of gaseous decomposition products already initiate alarm signals, e.g. pungent disagreeable smell similar to rotten eggs (hydrogen sulphide), before there is danger of suffocation.
- If emptied housings are opened after correct pressure relief, there is the possibility of contact with switching dust.

- 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 SF6-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 SF6-Gasräumen nicht essen, trinken und rauchen und keine Lebensmittel aufbewahren.
- Do not inhale or swallow switching dust (use dust masks), avoid contact with the eyes (wear gas-tight goggles) and the skin (use special working clothes).
- If switching dust has got onto the skin nevertheless, use plenty of water to rinse it off.
- Handle filters, rags and other material so that the dust extracted does not come off again. Do not open filter bags. Work clothes, filter bags, rags etc. which have come into contact with such dust, dispose of according to local regulations.
- Local environmental protection regulations must always be taken into account when SF6 is disposed of. In special cases regarding SF6 disposal, the nearest Siemens office should be contacted.
- Thoroughly clean face, neck, arms and hands with soap and plenty of water before breaks and at the end of work.
- Do not eat, drink or smoke in rooms containing opened gas compartments with switching dust, and do not keep any foodstuffs in them.

0200 Arbeiten gemäß Kontroll- und Instandhaltungsplan

Nachfolgend werden die im Abschnitt „Instandhaltungsplan 0110“ zusammengestellten Maßnahmen detailliert beschrieben.

1. Allgemeine Kontrolle

Zu kontrollieren ist der äußere Zustand des Leistungsschalters auf Verunreinigung oder Beschädigung der Porzellankörper und auf mangelhafte Erdung.

1.1 SF6-Druck mit den Schaltermanometern prüfen

Beim Messen die Temperaturabhängigkeit des Druckes entsprechend dem Diagramm „SF6-Füllkurve und Ansprechwerte des Dichtewächters“ (siehe Abschnitt „Technische Daten“ 1-0080) berücksichtigen.

Dabei ist zu beachten, daß möglichst die mittlere Temperatur des SF6-Gases im Schalter zu ermitteln ist (Messungen in Zeiten starker Änderungen der Umgebungstemperatur bzw. Messungen unmittelbar nach starker Strombelastung vermeiden).

Liegt der Meßwert unterhalb der angegebenen SF6 - Füllkurve, ist die SF6-Gasfüllung zu korrigieren (aus einer Gasflasche oder mit einem Wartungsgerät).

Im Wartungsgerät eventuell vorhandenes SF6-Gas auf Feuchte und Luftanteil prüfen (siehe 0200, S. 11, Punkt 12).

Liegt der gemessene SF6-Druck um nicht mehr als 0,3 bar/0,03MPa/4,4 psi unter der Füllkurve (zulässiger Gasverlust), so ist SF6-Gas nachzufüllen.

Liegt der gemessene SF6-Druck um mehr als 0,3 bar/ 0,03 MPa/4,4 psi unter der Füllkurve, so ist eine Lecksuche durchzuführen, das Leck zu beheben und dann Gas nachzufüllen.

2. SF6-Gas absaugen

Es wird empfohlen, das SF6-Gas mit einem Wartungsgerät abzusaugen, da hierbei das SF6-Gas wieder fast vollständig für die spätere Füllung verwendet werden kann. Das Wartungsgerät besitzt alle für das Absaugen und Füllen des SF6-Gases erforderlichen Einrichtungen.

Der Zustand des SF6-Gases im Wartungsgerät ist vorher zu prüfen.

0200 Work to be Carried out in Accordance with the Maintenance Schedule

The measures compiled in the “Maintenance schedule 0110” are described in detail below.

1. General check

The exterior of the circuit-breaker must be checked for contamination or damage of the porcelain components, and also for defective earthing.

1.1 Check of SF6 pressure using circuit-breaker pressure gauge

When measuring, the temperature dependence of the pressure as shown in the diagram “SF6 filling curve and operating values of density monitor” (see “Technical data” 1-0080) should be taken into account.

This means that, if possible, the mean temperature of the SF6-gas in the circuit-breaker should be determined (Measurements should be avoided in times of strong fluctuations of the ambient temperature and immediately after high-current loads).

If the measured value falls below the specified SF6 filling curve, correct the SF6 gas filling (using a gas cylinder or service unit).

Check for any SF6 gas present in service unit for humidity and air content (see 4-0200, S. 11, item 12).

If the measured value is not more than 0.3 bar/0.03 MPa/4,4 psi below the filling curve specified (allowed loss of gas), the filling must be corrected.

If the measured value is more than 0.3 bar/0.03 MPa/ 4,4 psi below the filling curve specified, a leak test must be carried out and the leak must be repaired. Then the filling must be corrected.

2. Drawing off the SF6-gas

It is recommended to draw off the SF6-gas with a service unit so that it can again be used almost completely for the subsequent filling. The service unit has all the facilities for drawing off and filling the SF6-gas.

The condition of the SF6-gas in the service unit should be checked in advance.

3. Filter erneuern

Das Filtermaterial ist unbedingt vor Luftfeuchtigkeit zu schützen und darf daher nicht länger als 1 Stunde der Luft unmittelbar ausgesetzt werden. Es wird in geschlossenen Büchsen angeliefert.

Verschlossene Büchsen auf Beschädigung überprüfen. Das Filtermaterial aus undichten Büchsen darf nicht verwendet werden.

Hinweis

Neue Filterbeutel erst unmittelbar vor dem Evakuieren einsetzen (max. 1 Stunde vorher).

Das Filtermaterial ist in den Filterhauben untergebracht (siehe 1-0510 „Polsäulen“). Deckel 15.16.11 mit O-Ring-Dichtung (Fig. 4) abbauen (4xM10 Schrauben). Die alten Filterbeutel aus den Filterhauben herausnehmen. Neue Filterbeutel in die Filterhauben legen. Deckel 15.16.11 mit Dichtring an den Dichtflächen einfetten (Fig. 3) und wieder anbauen (4xM10 Schrauben).

3. Replacement of filters

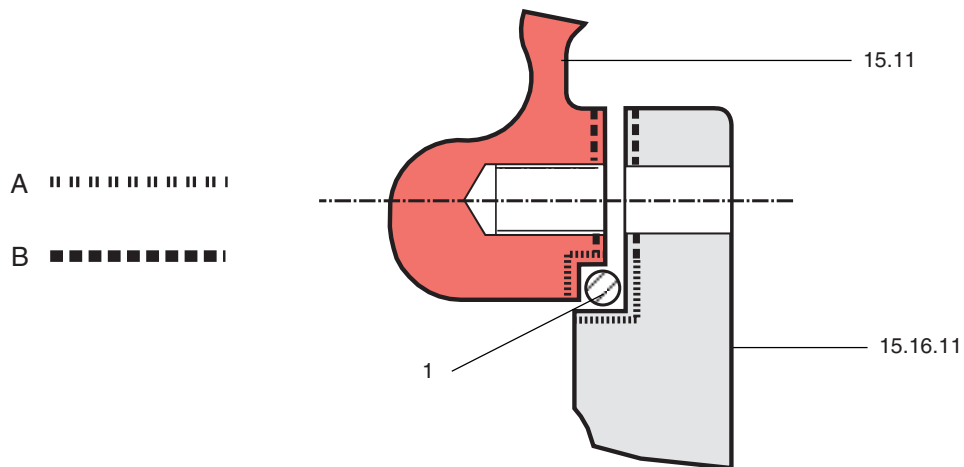
It is absolutely necessary to protect the filter material against atmospheric humidity. The material must therefore not be directly exposed to the open air for a longer period than 1 hour. It is supplied in closed tins.

Check the closed tins for damage. Filter material from leaky tins must not be used.

Note

Do not fit new filter bags until shortly before evacuation (max. one hour).

The filter material is accommodated in the filter cowl (see 1-0510, p. 1). Remove cover 15.16.11 with O-seal ring (Fig. 4) (4xM10 screws). Remove the old filter bags from the filter cowls. Lay the new filter bags in the filter cowls. Grease cover 15.16.11 (Fig. 3) with seal ring at the sealing surfaces and re-install (4xM10 screws).



- A mit Rostschutzöl WD 40 oder Trost Multifunktionsöl fetten
- B mit Tectyl 506 fett
- 1 Runddichtringe mit Vaseline 8420 fetten
- 15.11 Filterhaube
- 15.16.11 Deckel mit Runddichtring

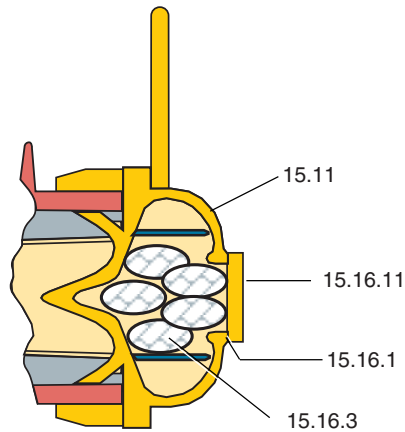
Fig. 3 Behandlung der Dichtungsflansche

Alte Filterbeutel 15.16.3 gemäß den örtlichen Vorschriften entsorgen.

- A Grease using anti-rust oil WD 40 or Trost Multifunction oil
- B Grease with Tectyl 506
- 1 Grease sealing rings with Vaseline 8420
- 15.11 Filter cowl
- 15.16.11 Cover with O-seal ring

Fig. 3 Treatment of the sealing flanges

Dispose of old filter bags 15.16.3 in accordance with local regulations.



15.11 Filterhaube
 15.16.1 Runddichtring
 15.16.3 Filterbeutel
 15.16.11 Deckel mit Runddichtring

Fig. 4 Filter einsetzen

15.11 Filter cowl
 15.16.1 Sealing ring
 15.16.3 Filter bag
 15.16.11 Cover with O-seal ring

Fig. 4 Inserting the filter

4. Schalter evakuieren und SF6-Gas einfüllen

Das Füllen des Schalters darf nur von oder unter der Aufsicht von sachkundigem Personal und unter Berücksichtigung der SF6-Füllkurve (s. Abschnitt Technische Daten 1-0080) erfolgen.



WARNUNG

Die Fülleinrichtung muß ein Sicherheitsventil mit einem Nennöffnungsdruck von 8 bar / 0,8 MPa / 116 psig enthalten.

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

Für das Einfüllen des SF6-Gases soll ein Wartungsgerät benutzt werden, das alle erforderlichen Einrichtungen enthält.

Steht kein Wartungsgerät zur Verfügung, muß zum Evakuieren der Polsäulen vor dem Einfüllen des SF6-Gases eine Vakuumpumpe vorhanden sein.

Das SF6-Gas wird dann über die SF6-Fülleinrichtung W423 direkt aus einer Gasflasche entnommen.

4. Filling the breaker with SF6

The breaker may be filled only by or under the supervision of qualified personnel, and in accordance with the SF6 filling curve (see under 1-0080, Technical data).



WARNING

A safety valve with a nominal opening pressure of 8 bar/0.08 MPa/116 psig must be part of the filling device.

The safety valve prevents the pressure compartments from being overstressed due to an impermissibly high pressure.

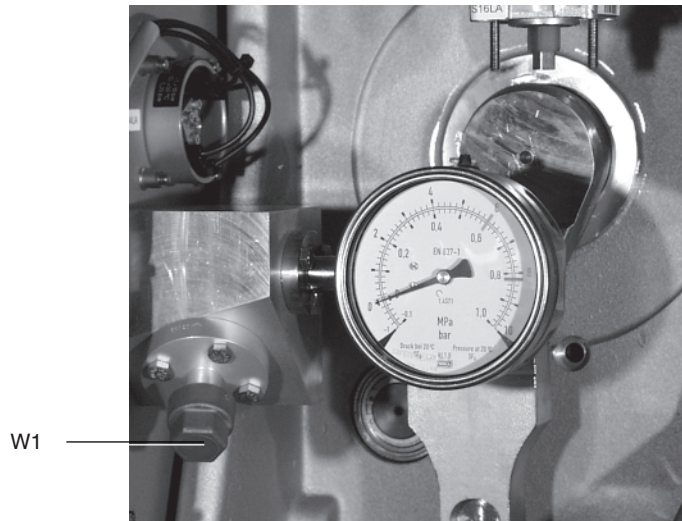
To fill the breaker with gas, a service unit may be used since this contains all the necessary facilities.

If a service unit is not available, a vacuum pump must be on hand for evacuating the pole columns before filling with SF6 gas.

The SF6-gas is then taken directly from a gas cylinder via the SF6 filling device W 423.

Füllen mit dem Wartungsgerät

Das Wartungsgerät an den Füllanschluß W1 (Fig. 5) anschließen. Schalter bis auf einen Druck von ≤ 20 mbar/0,002 MPa/0,29 psig evakuieren; dann das Wartungsgerät auf Füllen umschalten. Die erforderlichen Fülldruck- und Ansprechwerte sind von der Temperatur abhängig und müssen dem Diagramm SF6-Füllkurve und Ansprechwerte des Dichtewächters, Abschnitt „Technische Daten“ 1-0080, entnommen werden.



W1 Füllanschluß

Fig. 5 Füllanschluß W1

Filling by using a service unit

Connect the service unit at the filling connection W1 (Fig. 5). Evacuate the circuit-breaker down to a pressure of ≤ 20 mbar/0.002 MPa/0.29 psig; then switch the service unit for fill. The required filling pressure and response values are temperature-dependent and must be taken from the diagram, SF6 filling curve and response values of the density monitor, „Technical data „ section 1-0080.

W1 Filling connection

Fig. 5 Filler connection W1

Füllen aus der Gasflasche

Für das Auffüllen der Polsäulen mit SF6-Gas aus einer Gasflasche bietet die SIEMENS AG eine komplette Füllvorrichtung W423 an (Fig. 6).

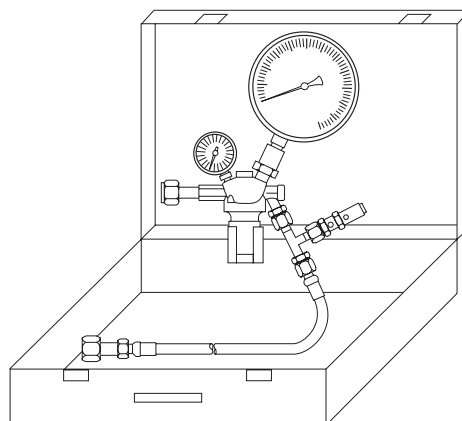
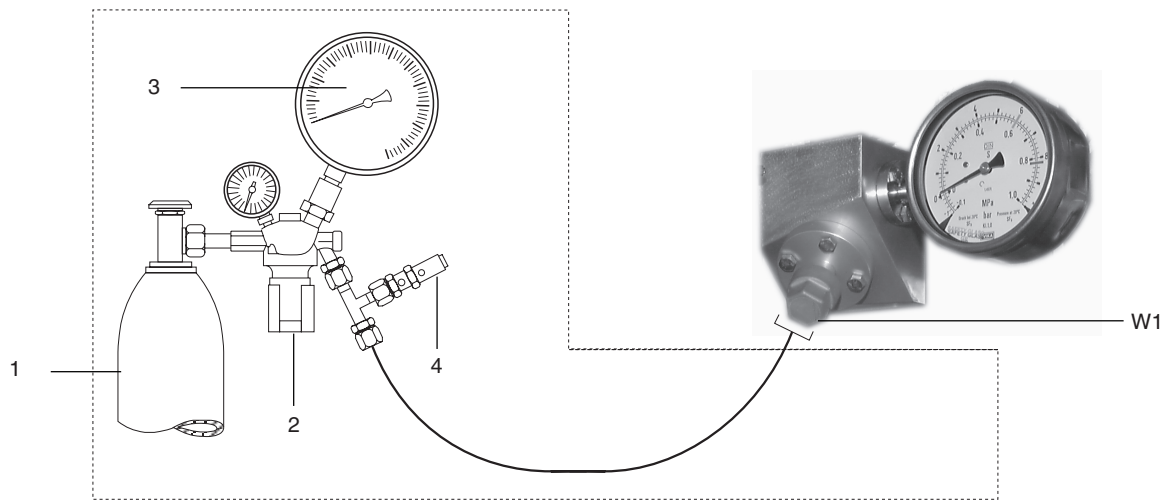


Fig. 6 SF6-Füllvorrichtung (W 423)

Using gas from cylinders

For filling up the pole columns with SF6 gas from a gas cylinder, the Siemens AG offers a complete filling device W 423 (Fig. 6).

Fig. 6 SF6 filling device (W 423)



- 1 Gasflasche
- 2 Druckminderer Regulierventil
- 3 Manometer (0-10 bar)
- 4 Sicherheitsventil
- W1 Füllanschluß

Fig. 7 SF6-Füllvorrichtung angeschlossen

Zum Füllen den Wartungsanschluß der Füllvorrichtung mit dem Füllanschluß W1 der Polsäulen koppeln (Fig. 5). Regulierventil 2 (Fig. 7) am Druckminderer bei geschlossenem Belüftungsventil langsam öffnen, um ein (eventuelles) Vereisen der Armatur zu vermeiden. Füllvorgang am Manometer 3 überwachen.

Auf den richtigen, von der Umgebungstemperatur abhängigen Fülldruck achten. Nennfülldruck siehe Diagramm im Abschnitt Technische Daten 1-0080.

Bei einer anderen Umgebungstemperatur als +20 °C ist der SF6-Fülldruck dem Diagramm im Abschnitt Technische Daten 1-0080 zu entnehmen.

Die Füllung darf max. 0,3 bar/0,03 MPa/4,4 psig über der Nenndrucklinie liegen.

Nach beendeter Füllung die Füllvorrichtung abschrauben und den Füllanschluß W1 (Fa. Dilo) verschließen: Überwurfmutter fest aufschrauben.

5. SF6-Manometer überprüfen

Die Differenz zwischen den Meßwerten des Prüfmanometers Klasse 0,6 und des Betriebsmanometers Klasse 1,0 darf nicht größer sein als die Summe der zulässigen Abweichung der beiden Manometer. D.h. bei einem Prüfmanometer der Klasse 0,6 mit einem Meßbereich von 15 bar/1,5 MPa/ 217,5 psig darf die Abweichung zu den Schaltermanometern Klasse 1,0 nicht größer sein als 0,3 bar/0,03 MPa/4,4 psig. Abweichungen über 0,2 bar/0,02 MPa/2,9 psig sind an den Schaltermanometer zu vermerken (handschriftlich auf Klebefolie).

- 1 Gas cylinder
- 2 Pressure reducer regulating valve
- 3 Pressure gauge (0-10 bar)
- 4 Safety valve
- W1 Filling connection

Fig. 7 SF6 filling device connected

To fill, couple the service connection of the filling device with the filling connection W1 of the circuit-breaker (Fig. 5). Slowly open the regulating valve (Fig. 7) at the pressure reducer with the vent valve closed, to avoid any ice formation at the fitting. Monitor the filling process at the precision pressure gauge 3.

Care must be taken that the filling pressure, which depends on the ambient temperature, is correct. For nominal filling pressure see diagram in Section 1-0080 "Technical Data".

At an ambient temperature other than +20 °C, the SF6 filling pressure must be taken from the diagram in Section 1-0080 Technical data.

The filling tolerance may be up to 0.3 bar/0.03 MPa/ 4,4 psig over the nominal pressure curve.

When filling is completed, unscrew the filling device and close maintenance flange W1 (from Dilo). Tighten the union nut by hand.

5. Check SF6 pressure gauge

The difference between the measured values on the test pressure gauge class 0.6 and the operating pressure class 1.0 must not be greater than the sum of the permissible divergence between the two pressure gauges. This means that with a test pressure gauge of class 0.6 having a range from 15 bar/1.5 MPa/217.5 psig the divergence from the breaker pressure gauges of class 1.0 must not be greater than 0.3 bar/0.03 MPa/4.4 psig. A divergence greater than 0.2 bar/0.02 MPa/2.9 psig must be noted at the breaker pressure gauges (handwritten on adhesive tape).

6. Prüfung des Dichtewächters

6.1 Funktion des SF6-Dichtewächters prüfen

Verschlußkappe am Prüfanschluß W2 lösen – durch ein Rückschlagventil sind der Gasraum der Polsäulen und der Dichtewächter getrennt – und überprüfen, ob die Kontakte des Dichtewächters ansprechen.

6.2 Ansprechwerte des SF6-Dichtewächters prüfen

Für die Prüfung des Dichtewächters B4 ist der Prüfanschluß W2 vorgesehen (Anschlußgewinde 3/4", Fig. 8). An diesem Anschluß kann ohne Ablassen der SF6-Füllung der Polsäulen der Schlauch der SF6-Füllvorrichtung W424 angeschlossen werden.

6. Testing the density monitor

6.1 Check function of SF6 density monitor

Loosen sealing cap at test connection W2 - the gas compartment of the pole columns and the density monitor are separated by a non-return valve - and check whether the contacts of the density monitor respond.

6.2 Check operating values of SF6 density monitor

Test connection W2 is provided for checking the density monitor B4 (connecting thread 3/4", Fig. 8). The hose of the SF6 filling device W424 can be connected to this terminal without lowering the SF6 filling of the pole column.

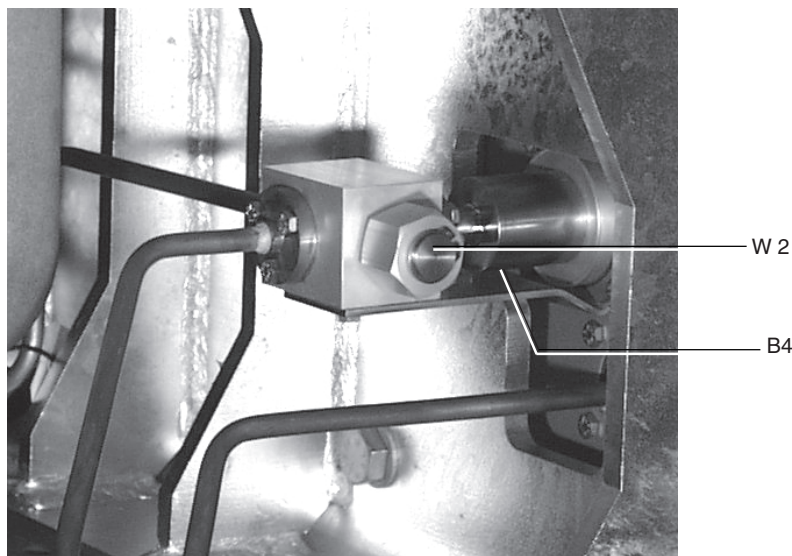


Fig. 8 Dichtewächter B4 mit Wartungsanschluß W2 (Abdeckung entfernt)

Fig. 8 Density Monitor B4 with maintenance flange W2 (Cover must be removed)

Zur Prüfung des Dichtewächters ist die Mutter mit dem Einsatz zu entfernen. Es kann bei geöffnetem Wartungsanschluß kein Gas aus der Polsäule entweichen. Der Wartungsanschluß W2 ist nun direkt mit dem Dichtewächter verbunden, so daß nach Anschluß der Füllvorrichtung A3 durch Regulierung des SF6-Druckes am Druckminderer die Schaltepunkte des Dichtewächters (Abschnitt „Technische Daten 1-0080“, Fig. 2) geprüft werden können.

To check the density monitors, remove nut with insert. Gas cannot escape from the breaker with the service connection open. The service connection W2 is now directly connected with the density monitor, so that after connection of the filling device A3 the switching points of the density monitor can be checked by regulation of the SF6 pressure at the pressure reducer (section on „Technical data 1-0080“, Fig. 2).

6.3 Lecksuche am betriebsbereiten Schalter

Der Nenndruck des SF6-Gases ist der Tabelle im Abschnitt „Technische Daten“ 1-0080 zu entnehmen. Nach dem Füllen des Schalters sind sämtliche hergestellten Verbindungen einer Dichtheitsprüfung zu unterziehen. Dies kann mit einem Lecksuchgerät oder mit Lecksuchspray z.B. Fa. Wobst geschehen. Steht beides nicht zur Verfügung, so kann die Dichtheit auch mit Seifenlauge geprüft werden.

7. Kontrollen am Antrieb

7.1 Hilfsschalter

Die Lager des Hilfsschalters sind wartungsfrei. Das Koppelgestänge muß auf Verschleiß und Beschädigung untersucht werden (Fig. 9).

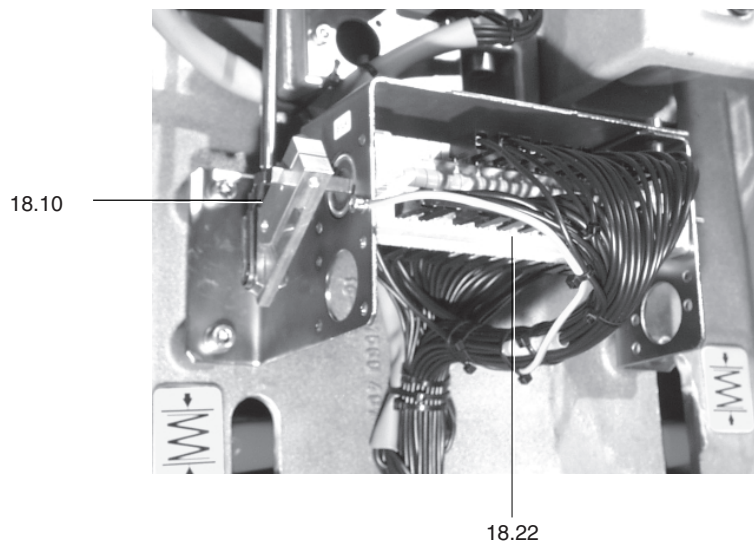
6.3 Check for leaks on operational breaker

The rated pressure of the SF6-gas can be found in the table in the section „Technical Data“ 1-0080. When the filling of the breaker is completed, all new connections must be checked for leaks. This can occur with a leak-detector or leak-detecting spray e.g. from Wobst. If neither is available, leaks can also be checked using soap solution.

7. Checks at drive mechanism

7.1 Auxiliary switch

The bearings of the auxiliary switch are maintenance-free. The coupling gear must be checked for wear and damage (Fig. 9).



18.10 Hilfsschalter Koppelgestänge
18.22 Hilfsschalter

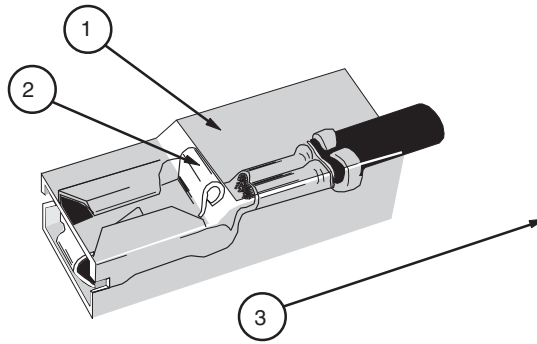
Fig. 9 Hilfsschalter

Sollten Leitungen vom Hilfsschalterkontakt abgezogen werden, so ist am AMP-Stecker die Federlasche zur Entriegelung zu drücken. Bei AMP-Steckern mit Isolierhülse wird beim Ziehen an der Isolierhülse automatisch entriegelt (Fig. 10).

18.10 Auxiliary switch, coupling bar
18.22 Auxiliary switch

Fig. 9 Auxiliary switch

Should leads be disconnected from the auxiliary switch contact, press the spring shackle at the AMP connector to release. With AMP connectors with insulation casing, release is automatic when the sleeves are pulled (Fig. 10).



- 1 Isolierhülse
- 2 Federlasche
- 3 Zugrichtung

Fig. 10 AMP-Stecker

- 1 Insulation sleeve
- 2 Spring shackle
- 3 Direction of pull

Fig. 10 AMP connector

7.2 Sichtkontrolle am Federspeicherantrieb

Dämpfer-Ein und Dämpfer-Aus durch Sichtkontrolle auf Dichtheit überprüfen, dabei auf gelbliche Ölspuren im Bereich der unteren Dämpferbefestigung achten (Fig. 11).

Hinweis

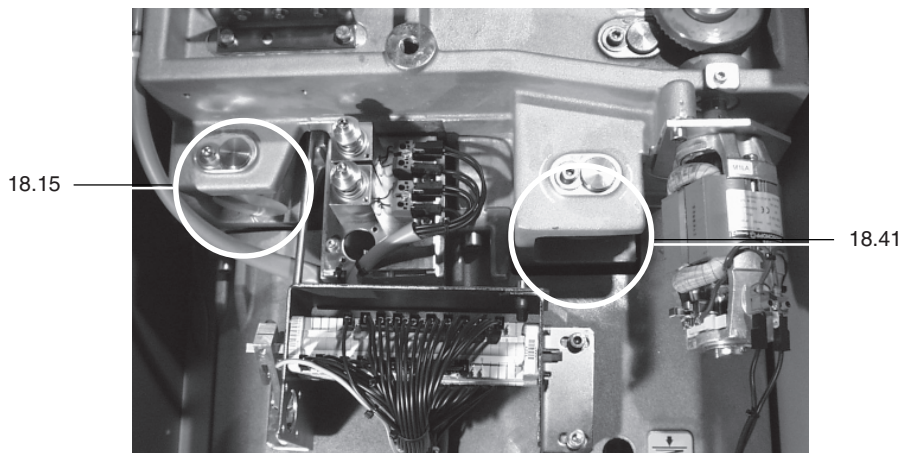
Wenn an den angegebenen Stellen (Fig. 11) gelbliche Ölspuren festzustellen sind, ist die zuständige Siemens-Vertretung zu informieren und Fachpersonal anzufordern.

7.2 Visual inspection of the spring drive mechanism

Visually inspect dampers for closing and opening for any leaks. Look out for yellowish oil traces in the vicinity of the lower damper fastener (Fig. 11).

Note

If you find any yellowish oil traces at the specified positions (fig. 11), inform the Siemens representative responsible and ask for expert assistance.



- 18.41 Dämpfer-EIN
- 18.15 Dämpfer-AUS

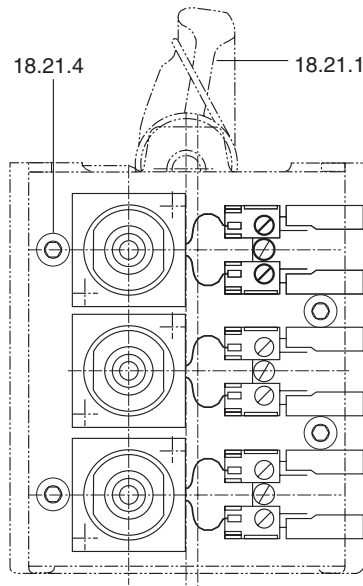
Fig. 11 Kontrolle der Dämpfer

- 18.41 Damper for closing
- 18.15 Damper for opening

Fig. 11 Check the dampers

7.3 Kontrolle der Auslöser und Verklingsblöcke

Festen Sitz der Auslöserplatte (Zylinderschrauben M6x40, Anziehmoment 8 ± 1 Nm) und der Verklingsblöcke (Zylinderschrauben M10x70, Anziehdrehmoment 40 ± 4 Nm) kontrollieren (Fig. 12).



- 18.8 Auslöser AUS
- 18.16 Auslöser EIN
- 18.21.1 Stützhebel
- 18.21.2 Umlenkhebel
- 18.21.4 Zylinderschrauben 4x(M6x40)

Fig. 12 Verklingsblock

8. Elektrische Verbindungen

Die elektrischen Verbindungen sind auf ordnungsgemäßen Anschluß und auf Beschädigung zu kontrollieren.

9. Betauungsschutz

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

10. Funktionskontrollen

10.1 Funktionskontrolle Auslöserkreise

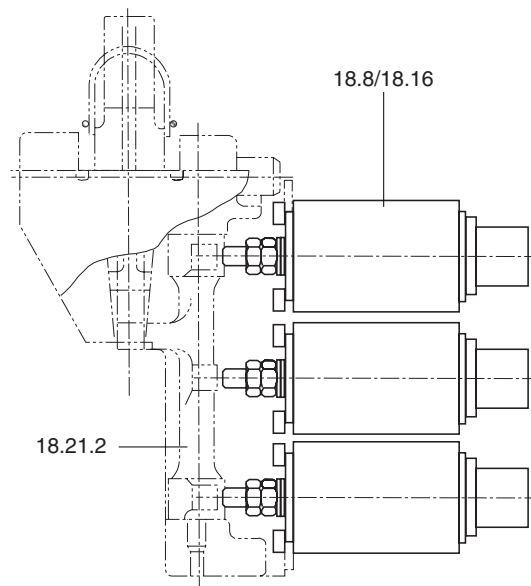
Das Auslösen des Leistungsschalters über alle vorhandenen Auslösepfade für „EIN“ und „AUS“ prüfen.

10.2 Funktionskontrollen Sperren

10.2.1 Funktionskontrolle Einschaltsperr

7.3 Check trip coil and latching blocks

Check that the trip coil plate (bolts M6x40 with tightening torque of 8 ± 1 Nm) and the latching blocks (bolts M10x70 with tightening torque of 40 ± 4 Nm) are firmly fixed (Fig. 12).



- 18.8 Trip coil "Open"
- 18.16 Trip coil "Close"
- 18.21.1 Support lever
- 18.21.2 Articulated lever
- 18.21.4 Cheese-head screw 4x(M6x40)

Fig. 12 Latching block

8. Electrical connections

Check the terminal connections for firm seating and the terminals for damage.

9. Anti-condensation

Check the effectiveness of the anti-condensation heating and the function of the existing monitoring device if applicable.

10. Functional checks

10.1 Functional check, trip circuits

Check the tripping action of the circuit-breaker via all the existing tripping paths.

10.2 Functional check lock-out

10.2.1 Functional check, reclosing lock-out

Während des Spannvorgangs der Einschaltfeder ist die Wirksamkeit der Einschalt Sperre durch ein elektrisches EIN-Kommando zu kontrollieren. Der Auslöser darf nicht ansprechen.

Die Kontrolle ist an allen Polen durchzuführen.

10.2.2 Funktionskontrolle SF6-Sperre

Unterhalb des Ansprechdrucks „SF6-Sperre“ Meldung und Wirksamkeit der Funktionssperre durch elektrische „EIN“ und „AUS“-Kommandos in allen Auslösepfaden kontrollieren. Der Schalter darf nicht schalten.

10.3 Funktionskontrolle Pumpverhinderung

Schalter in Schaltstellung „EIN“: (Einschaltfedern gespannt)

- Zuerst elektrisches Dauerkommando „EIN“ und dazu elektrisches Dauerkommando „AUS“ geben

Der Schalter darf nur ausschalten.

10.4 Funktionskontrolle Zwangsgleichlauf

Schalter dreipolig einschalten. Einen Schalterpol durch einpolige elektrische Betätigung Ausschalt-Auslöser 18.8 (Fig. 12) auslösen. Nach der am anlagenseitigen Zwangsgleichlaufrelais eingestellten Zeit müssen die beiden anderen Pole durch Zwangsgleichlauf ebenfalls ausgelöst werden. Diese Prüfung sinngemäß auch an den beiden anderen Schalterpolen durchführen.

11. Kontrolle der Antriebssteuerung

Es ist zu prüfen, daß nach vollzogener Einschaltung der Spannmotor anläuft und nach Beendigung des Spannvorganges der Einschaltfeder der Spannmotor abgeschaltet wird.

Die Kontrolle ist an allen Polen durchzuführen.

12.1 SF6 Gas-Feuchtegehalt prüfen

Der Feuchtegehalt des SF6-Gases kann mit einem handelsüblichen Taupunkt-Meßgerät mit Grad-Celsius-Skala gemessen werden. Die höchstzulässigen Taupunkt-Temperaturen bei Betriebsdruck, die dem zulässigen Feuchtegehalt entsprechen, sind nachstehend angegeben.

	Taupunkt	
Kritischer Feuchtegrenzwert	-5 °C	(+23 °F)
Maximal zulässige Feuchte bei der Inbetriebnahme / im Betrieb	-10 °C	(+14 °F)

During the process of charging the closing spring, the effectiveness of the reclosing lock-out must be checked by means of an electrical “Close” command. The tripping coil must not operate.

Perform this check at all poles.

10.2.2 Functional check SF6

At a level below the operating pressure, check the signal and the effectiveness of the function lockout by means of electrical „Close“ and „Open“ commands in all tripping paths. The breaker must not operate.

10.3 Functional check, anti-pumping feature

Breaker in closed position: (closing springs tensioned)

- Give electrical “Close” command and keep button pressed in (maintained command)

The breaker must only switch off.

10.4 Function check of enforced triple-pole operation feature

Close all three poles of the breaker and open one of them by actuating the operating trip 18.8 (Fig. 12). After the time set on the enforced triple-pole operation relay on the plant side has elapsed, the other two poles must also be tripped by the enforced triple-pole operation contactor. Carry out this test in a similar manner on the other two poles.

11. Check of motor control

Check that the charging motor starts after switching on and that the charging motor is switched off after charging of the closing spring.

Perform this check at all poles.

12.1 Check SF6-gas humidity

Before putting the breaker into operation, the humidity of the SF6-gas must be checked. For this a commercially available dew point measuring instrument with °C scale can be used. The maximum permissible dew point temperatures at operating pressure corresponding to the permissible humidity are stated below.

	Dew point	
Critical humidity limit	-5 °C	(+23 °F)
Maximum permissible humidity during commissioning / in operation	-10 °C	(+14 °F)

Liegt die gemessene Taupunkttemperatur über $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ / $+14\text{ }^{\circ}\text{F}$, so muß das SF6-Gas mit einem Wartungsgerät getrocknet werden.

12.2 SF6-Luftanteil messen

Bei Neufüllung und nach Wartungsarbeiten soll der Luftanteil nicht mehr als 5% sein, meßbar mit dem SF6-Prozentsatz-Meßgerät 3-027 der Fa. DILO, D-87727 Babenhausen. Hierbei wird das SF6-Volumenanteil (mind. 95%) gemessen. In Ausnahmefällen kann auch das „Luftanteilmeßgerät“ der Gesellschaft für Gerätebau Dortmund benutzt werden.

13. Korrosionsschutz

Die Oberfläche des Schalters ist auf Beschädigung zu prüfen. Defekte Stellen müssen gesäubert, grundiert und lackiert werden.

14. Besondere Vorkommnisse

Prüfen, ob seit der letzten Instandhaltungsmaßnahme besondere Vorkommnisse, zum Beispiel nicht korrektes Ein- und Ausschalten des Schalters oder Verlust von SF6-Gas, dokumentiert wurden.

If the measured dew point temperature lies above $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ / $+14\text{ }^{\circ}\text{F}$, then the SF6 gas must dried using a service unit.

12.2 Measure SF6 air content

When the breaker has been filled with new gas and following maintenance work, the air content should not be more than 5% as measured with the SF6 percentage instrument 3-027 from DILO (D-87727 Babenhausen, Federal Republic of Germany). This instrument measures the SF6 volumetric portion (at least 95%). In exceptional cases, the "Air content instrument" from Gesellschaft für Gerätebau Dortmund can also be used.

13. Anti-corrosion protection

Check the paintwork of the circuit-breaker for damage. Defective parts must be derusted, provided with a priming coat and varnished.

14. Special occurrences

Check whether, since the last instance of maintenance, any special occurrences, e.g. incorrect opening and closing of the circuit-breaker, loss of SF6-gas etc. have been documented.

Federspeicher-Antriebssystem des Leistungsschalters

Spring Drive Mechanism of the Circuit-Breaker

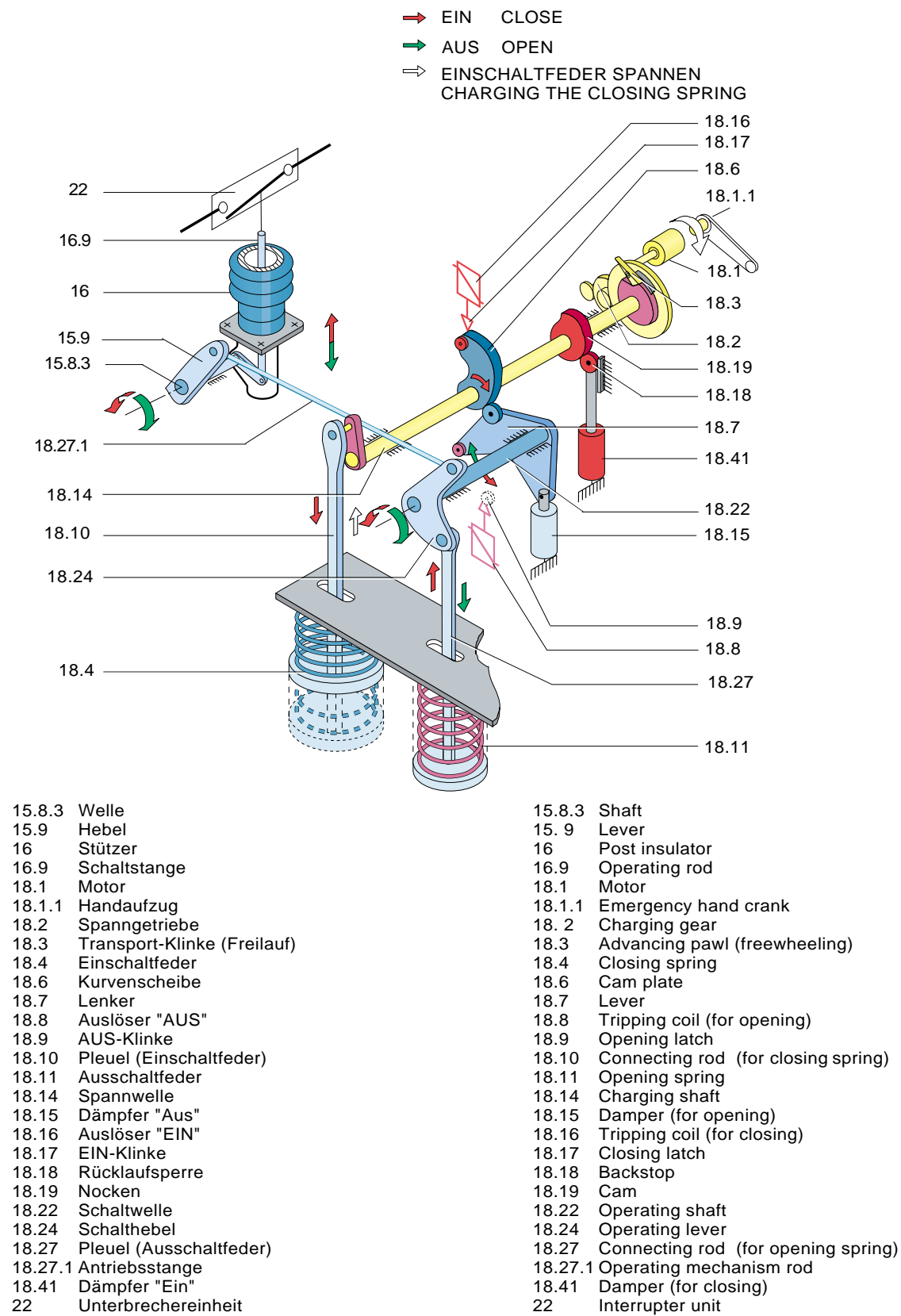


Fig. 1 Funktionsschema des Federspeicherantriebes
Function diagram of spring drive mechanism

Schaltstellung "AUS" (Einschaltfeder gespannt)
Open state (closing spring charged)