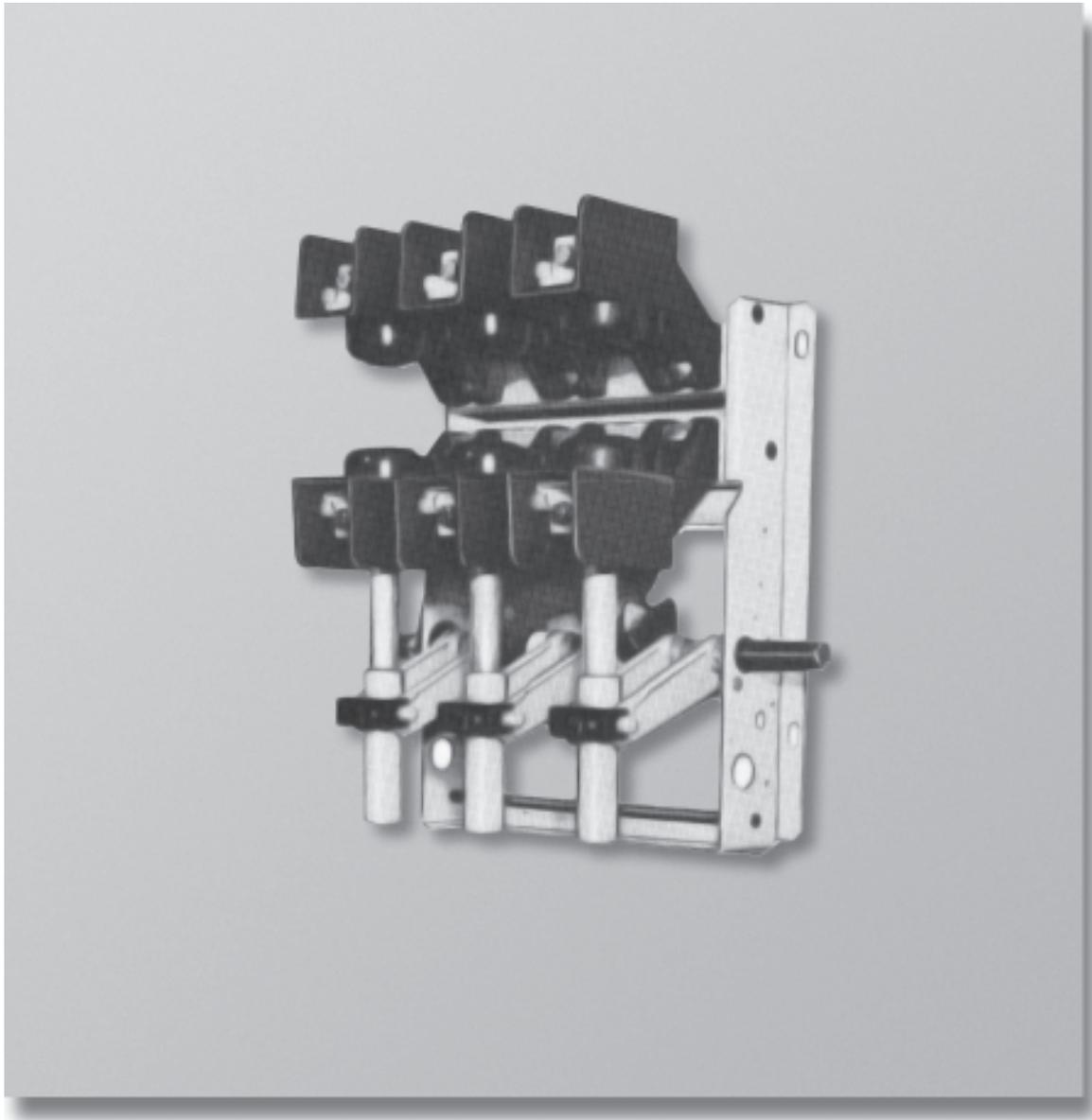


Lasttrennschalter Typen CK3 und CR3

Reihen 10 N und 20 N – Nennstrom 400 A und 630 A
Betriebsanleitung BA 275/6-1 D



Ihre Sicherheit hat Vorrang – immer!

Daher stellen wir diese Empfehlung an den Anfang unserer Betriebsanleitung:

- Schaltgeräte bzw. Schaltanlagen nur in abgeschlossenen elektrischen Betriebsräumen installieren.
- Montage, Betrieb und Instandhaltung nur mit Elektrofachkräften durchführen.
- Gesetzlich anerkannte Vorschriften (DIN VDE/IEC) und Anschlussbedingungen des örtlichen Elektrizitäts-Versorgungs-Unternehmens sowie Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften oder vergleichbarer Organisationen vollständig einhalten.
- Bei allen Handhabungen an Schaltgeräten bzw. Schaltanlagen entsprechende Anweisungen der Betriebsanleitung berücksichtigen.
-  Achtung, Gefahr!

In der Betriebsanleitung mit dem Warnzeichen markierte Gefahren-Hinweise besonders beachten.

- Technische Daten der Spezifikation bei der betriebsmäßigen Beanspruchung des Schaltgerätes bzw. der Schaltanlage beachten.
- Betriebsanleitung allen mit Montage, Betrieb und Instandhaltung befassten Personen zugänglich halten.
- Uneingeschränkte Eigenverantwortung des Betreiberpersonals in allen Fragen der Arbeitssicherheit und ordnungsgemäßen Handhabung.



Falls Sie noch Fragen bezüglich der vorliegenden Betriebsanleitung haben, geben Ihnen Mitarbeiter unserer Außenorganisation gerne Auskunft.

1. Übersicht und Anwendungsgebiete	4
2. Grundaufbau	4
3. Technische Daten, Abmessungen und Gewichte	8
3.1 Technische Daten der Schalter	8
3.2 Abmessungen der Schalter	8
3.3 Gewichte der Schalter	8
3.4 Technische Daten des Zubehörs	8
4. Die Schalterpole	8
4.1 Aufbau	8
4.1.1 Strombahn	8
4.1.2 Poloberteile und Polunterteile	10
4.1.3 Anschluß-Kontaktstücke	11
4.1.4 Rastfeder	12
4.1.5 Schaltrohr	12
4.2 Wirkungsweise	13
4.2.1 Einschaltvorgang	13
4.2.2 Ausschaltvorgang	14
5. Schalterantrieb	15
5.1 Schalterantrieb ohne Auslösevorrichtung (CK3)	15
5.1.1 Aufbau	15
5.1.2 Wirkungsweise	16
5.2 Schalterantrieb mit Auslösevorrichtung (CR3)	16
5.2.1 Aufbau	16
5.2.2 Wirkungsweise	18
Einschaltvorgang	18
Spannen des Speicherantriebes für das Ausschalten mittels Auslösevorrichtung	19
Ausschaltvorgang	20
5.3 Hilfsschalter und Auslöser	20
5.3.1 Hilfsschalter	20
5.3.2 Arbeitsstromauslöser	21
5.3.3 Unterspannungsauslöser	21
5.3.4 Meldeschalter „Ausgelöst“	22
5.3.5 Meldeschalter „Si-Auslösung“	24
5.4 Betätigungselemente	24

Für diese Druckschrift behalten wir uns alle Rechte vor. Missbräuchliche Verwendung, wie insbesondere Vervielfältigung und Weitergabe an Dritte, ist – auch auszugsweise – nicht gestattet. Angaben und Abbildungen unverbindlich. Änderungen vorbehalten.

6.	Kombination mit anderen Schaltgeräten	24
6.1	Anbau-Erdungsschalter	25
6.1.1	Aufbau	25
6.1.2	Wirkungsweise	28
	Einschaltvorgang	28
	Ausschaltvorgang	29
	Mechanische Verriegelung zwischen Lasttrennschalter und Erdungsschalter	29
6.2	Sicherungsanbau	31
6.2.1	Aufbau	31
6.2.2	Wirkungsweise	34
6.3	Sicherungen und Erdungsschalter	34
7.	Transport, Einbau und Inbetriebnahme	35
7.1	Transport	35
7.2	Einbau	35
7.3	Inbetriebnahme	36
8.	Kontrolle und Wartung	36
8.1	Kontroll- und Wartungstermine	36
8.2	Auszuführende Kontroll- und Wartungsarbeiten	36
8.2.1	Schalterantrieb	36
8.2.2	Kontaktsystem	36
8.2.3	Isolierteile	37
9.	Auswechseln von Teilen	37
9.1	Auswechseln des kompletten Schaltrohreinsatzes	37
9.1.1	Ausbau	37
9.1.2	Einbau	38
9.2	Auswechseln der Anschluß-Kontaktstücke	38
9.2.1	Ausbau	38
9.2.2	Einbau	39
10.	Spezialwerkzeuge, Ersatzteile und Schmiermittel	40
10.1	Spezialwerkzeuge	40
10.2	Ersatzteile	40
10.3	Schmiermittel	40
11.	Erläuterung der Positions-Nummern in den Bildern	43

1. Übersicht und Anwendungsgebiete

Die Schaltertypen CK3 und CR3 für die Reihen 10 N und 20 N (Bilder 1a und 1b) sind dreipolige Innenraum-Lasttrennschalter in Schubbauweise mit Sprungantrieb, die beim Löschen des Ausschaltlichtbogens nach dem Hartgasprinzip (unter Wärmewirkung des Lichtbogens aus dem Isolierstoff austretende Löschgase) arbeiten. Beide Schaltertypen erfüllen die Bedingungen für Trennschalter und Mehrzweck-Lastschalter nach VDE 0670, Teil 2 und Teil 3, und entsprechen der IEC-Publication 265. Sie unterbrechen Betriebsströme und stellen beim Ausschalten eine sichtbare Trennstrecke her.

Der Schaltertyp CK3, der die Grundbauform darstellt, hat einen Sprungantrieb *ohne* Auslösevorrichtung. Beim Typ CR3 ist der Sprungantrieb durch Zusatzeinrichtungen zu einem Antrieb

mit Auslösevorrichtung erweitert, so daß das Ausschalten auch durch die Schlagstifte angebauter HH-Sicherungen oder durch einen Arbeitsstrom- oder Unterspannungsauslöser eingeleitet werden kann. Zusätzlich ist auch der Anbau von bis zu zwei fünfpoligen Hilfsschaltern für Schalt- oder Meldezwecke möglich. In der Grundausrüstung beider Schaltertypen wird der Sprungantrieb bzw. der Speicherantrieb von Hand betätigt. Wahlweise kann der Antrieb aber auch einen zusätzlichen Motor erhalten.

Beide Schaltertypen eignen sich zum Schalten von Kabeln, Freileitungen und Kondensatoren, zum Öffnen und Schließen von Ringleitungen sowie zum Schalten von leerlaufenden und belasteten Transformatoren.

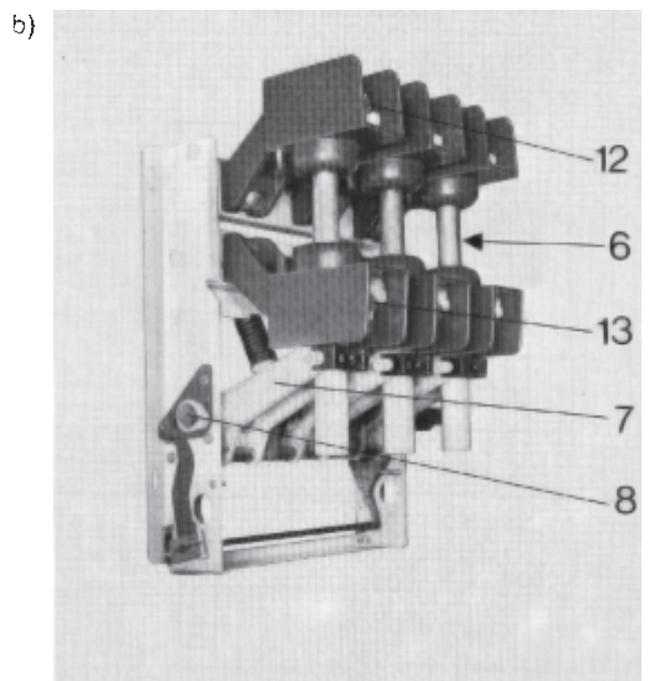
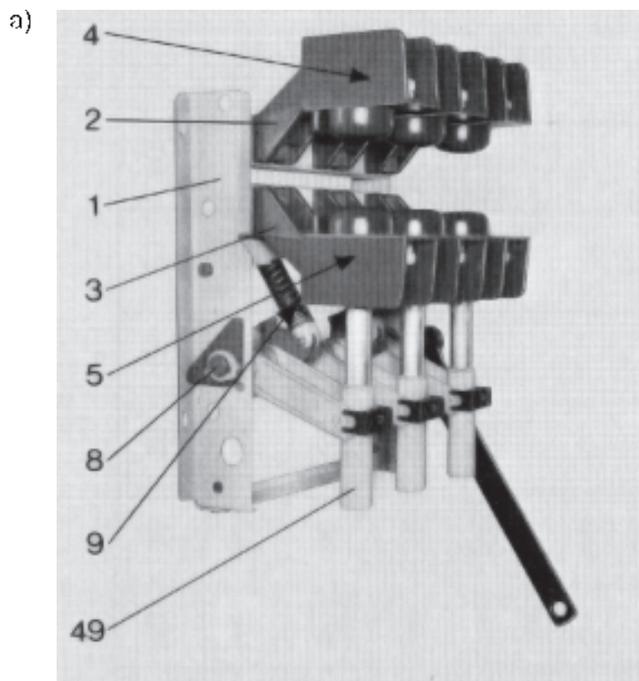
2. Grundaufbau

Äußerer Unterschied zwischen den Schaltertypen CK3 und CR3 ist der Sprungantrieb, der beim Schalter CR3 durch Zusatzeinrichtungen zu einem Antrieb mit Auslösevorrichtung erweitert ist. Die verschiedenen Polmittenabstände, mit denen die Schalter lieferbar sind, bedingen unterschiedliche Schalterbreiten. Beide Schaltertypen werden für Reihe 10 N und mit entsprechend größeren Abmessungen für Reihe 20 N gebaut. Sie sind so konstruiert, daß sie sowohl als Einzelschalter geliefert (Bilder 1a und 1b) als auch organisch in die typgeprüften Schaltfelder des Typs ZK8 (Bild 1c) der CALOR-EMAG eingefügt werden können.

Wie aus den Bildern 1a, 1b und 3 ersichtlich ist, bestehen die Schalter in ihrer Grundbauform im wesentlichen aus dem Schalterrahmen 1, der Schalterwelle 8 mit dem Schraubendruckfeder-Sprungantrieb 9 und den Isolierschwingen 7, den oberen Polteilträgern 2 mit den Poloberteilen 4, den unteren Polteilträgern 3 mit den Polunterteilen 5 und den Schaltrohren 6.

Bei den Schaltern für Reihe 10 N sind die aus Gießharz gefertigten oberen Polteilträger 2 und die unteren Polteilträger 3 konstruktiv gleich ausgelegt. Sie sind im Schalterrahmen 1 in senkrechter Flucht spiegelbildlich übereinander befestigt. Dagegen unterscheiden sich bei den Schaltern für Reihe 20 N die Poloberteile 4 von den Polunterteilen 5.

In den freien, kastenförmig ausgebildeten und nach vorn offenen Enden der Polteilträger 2 und 3 sind Anschluß-Kontaktstücke mit den Kontaktfingerkäfigen 14 und 15 so untergebracht, daß die von den Isolierschwingen 7 auf- und abwärts bewegbaren Schaltrohre 6 zentrisch in ihnen geführt werden können. Die Schaltrohre 6 stellen im Einschaltzustand jeweils die elektrische Verbindung zwischen Poloberteil 4 und Polunterteil 5 her. Die Kontaktfingerkäfige 14 der Poloberteile 4 sind mit den oberen Schalteranschlüssen 12, die Kontaktfingerkäfige 15 der Polunterteile 5 mit den unteren Schalteranschlüssen 13 im Verbund als Anschluß-Kontakt-



stücke 10 bzw. 11 ausgeführt. Aus Kunststoff gefertigte Feststellkeile 39 legen die Anschluß-Kontaktstücke 10 bzw. 11 jeweils in ihren Positionen in den Polober- bzw. Polunterteilen fest. Zugleich werden in den Poloberteilen 4 mit den Feststellkeilen 39 die Kontaktplatten 35, welche die schlaufenförmigen Rastfedern 38 tragen, in den Anschluß-Kontaktstücken 10 oberhalb der Kontaktfingerkäfige 14 fixiert. In den Polunterteilen spannen die Feststellkeile die als Führung für die Schaltrohre 6 und beim Einschaltvorgang als Anschlag für die Schaltrohrunterteile 49 dienenden, hülsenförmigen und aus Isolierstoff bestehenden Führungsanschlätze 82 mit fest.

Die Betätigungselemente des Schalters (Handhebel, Gestänge usw.) arbeiten auf die Schalterwelle 8, die über Spannscheiben 95 die Schraubendruckfedern 93/94 des Sprungantriebs 9 betätigt. Der Sprungantrieb bewegt über die Isolierschwingen-Antriebsstange 97 die Isolierschwingen 7 und damit die Schaltrohre 6 der Polteile. Sowohl beim Ein- als auch beim Ausschalten ist durch den Schraubendruckfeder-Sprungantrieb 9 eine definierte Schaltgeschwindigkeit gewährleistet, die unabhängig vom Bedienenden ist.

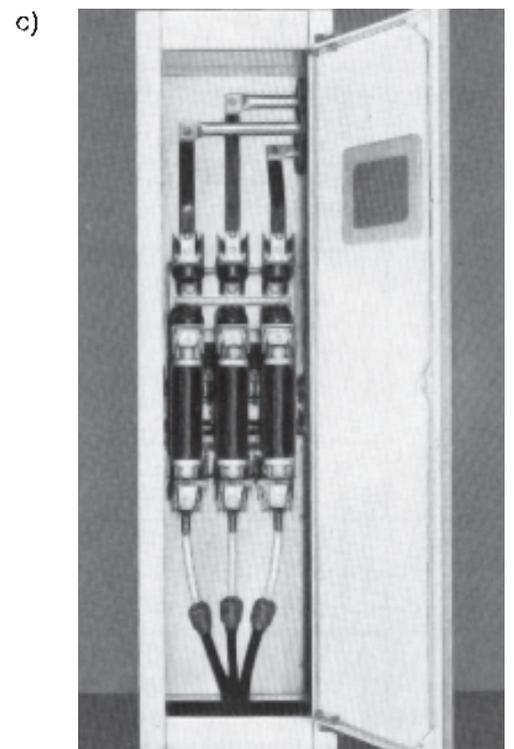


Bild 1: a) Lasttrennschalter CK3 für Reihe 10 N, Schalter ausgeschaltet

b) Lasttrennschalter CR3 für Reihe 10 N, Schalter eingeschaltet, Speicherantrieb für Ausschaltung gespannt

c) ZK8-Schaltfeld für Reihe 10 N

Tafel 1: Technische Daten

Pol- mit- ten- ab- stand p	Reihe	VDE							IEC								
		Nennspannung [kV]	untere obere	Nennsteh- stoßspannung [kV]	Isolation über zwischen Trenn- strecken Phasen und gegen Erde	Nennsteh- wechsel- spannung [kV]	Nenn- strom [A]	Nenn- aus- schalt- strom cos φ = 0.7	Ring- aus- schalt- strom cos φ = 0.3	Induk- tiver Aus- schalt- strom cos φ = 0.1	Nenn- ein- schalt- strom (Schei- tel- wert)	Nenn- stoß- strom (Schei- tel- wert)	Nenn- kurz- zeit- strom (1 s)	Kapazi- tiver Aus- schalt- strom	Last- aus- schalt- strom cos φ = 0,7	Kapazi- tiver Erd- schluß- strom	
[mm]	UN	[kV]	[kV]	[kV]	[kV]	[A]	[A]	[A]	[A]	[kA]	[kA]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A]	
																	untere
125	10N	10	12	75	85	400	400	400	400	400	400	400	400	16	25	63	50
275	20N	20	24	125	145	400	400	400	400	400	400	400	400	16	25	63	30

Ausschaltzeit für CR3: ca. 75 ms

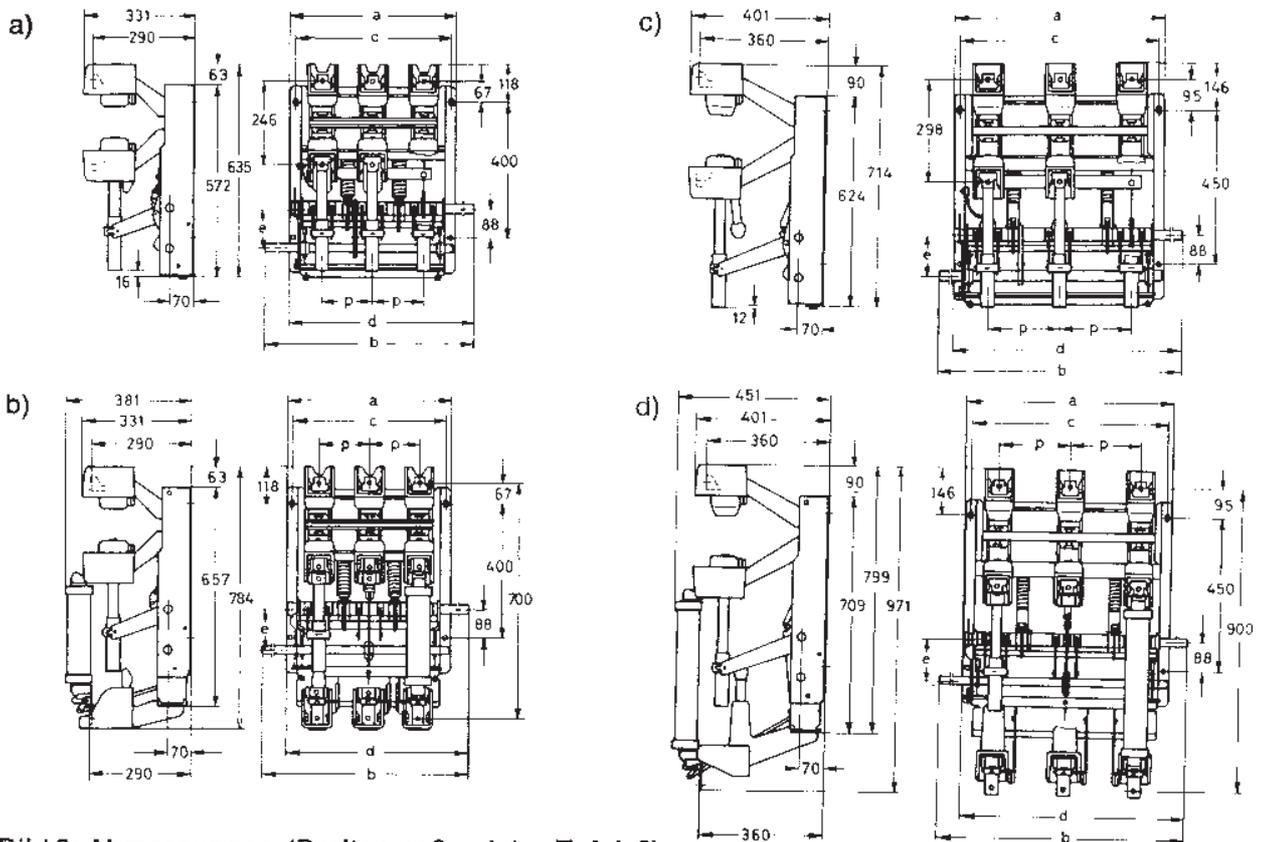


Bild 2: Abmessungen (Breitenmaße siehe Tafel 2)

- a) Reihe 10 N, mit und ohne Erdungsschalter,
- b) Reihe 10 N mit Sicherungsanbau, mit und ohne Erdungsschalter,

- c) Reihe 20 N, mit und ohne Erdungsschalter,
- d) Reihe 20 N, mit Sicherungsanbau, mit und ohne Erdungsschalter

Tafel 2: Breitenmaße bei den unterschiedlichen Schalterausführungen (siehe hierzu die Bilder 2a ... 2d)

Typ	Reihe 10 N						Reihe 20 N					
	Polmittenabstand						Polmittenabstand					
	p	a	b	c	d	e	p	a	b	c	d	e
CK3 .. CR3 ..	125	442	—	414	576	—	150 ¹⁾	492	—	464	626	—
	150	492	—	464	626	—	210	612	—	584	746	—
	210	612	—	584	746	—	275	742	—	714	876	—
CK3 .. E CR3 .. E	125	442	710	414	576	120	150 ¹⁾	492	760	464	626	120
	150	492	760	464	626	120	210	612	880	584	746	120
	210	612	880	584	746	120	275	742	1010	714	876	120
CK3 .. U CR3 .. U	125	442	—	414	576	—	150 ¹⁾	492	—	464	626	—
	150	492	—	464	626	—	210	612	—	584	746	—
	210	612	—	584	746	—	275	742	—	714	876	—
CK3 .. L CR3 .. L	125	442	710	414	576	120	150 ¹⁾	492	760	464	626	120
	150	492	760	464	626	120	210	612	880	584	746	120
	210	612	880	584	746	120	275	742	1010	714	876	120

¹⁾ Mit Isolierhauben

Erläuterung:

... E = mit Erdungsschalter

... U = mit Sicherungen

... L = mit Sicherungen und Erdungsschalter

3. Technische Daten, Abmessungen und Gewichte

3.1 Technische Daten der Schalter

Die elektrischen Schalterdaten gehen aus Tafel 1 hervor.

3.2 Abmessungen der Schalter

Die Schalterabmessungen sind aus den Bildern 2a–2d und Tafel 2 ersichtlich.

3.3 Gewichte der Schalter

Die Gewichte der einzelnen Schalterausführungen gehen aus Tafel 3 hervor.

3.4 Technische Daten des Zubehörs

Die Leistungsaufnahme der Auslöser ist aus Tafel 4 zu ersehen.

Tafel 3: Schaltergewichte

Typ ¹⁾	Reihe 10 N		Reihe 20 N	
	Pol- mitten- abstand mm	Gewicht ca. kg	Pol- mitten- abstand mm	Gewicht ca. kg
CK3 CR3	125	38	150	40
	150	39	210	41
	210	40	275	42
CK3...E CR3...E	125	44	150	49
	150	45	210	50
	210	46	275	51
CK3...U CR3...U	125	49	150	52
	150	50	210	53
	210	51	275	54
CK3...L CR3...L	125	55	150	61
	150	56	210	62
	210	57	275	63

¹⁾ Erläuterung wie bei Tafel 2
 3 Stck. Sicherungen Reihe 10/100 A: ca. 11 kg
 3 Stck. Sicherungen Reihe 20/ 63 A: ca. 12 kg

Tafel 4: Leistungsaufnahme der Auslöser

Gerät	Leistungs- aufnahme bei	
	Ws VA	Gs W
Arbeitsstromauslöser Y 02	250	250
Unterspannungsauslöser Y 04 unverzögert	7	7
verzögert	10	—

4. Die Schalterpole

4.1 Aufbau

(Bilder 3, 4, 5 und 6)

Das Bild 3 zeigt den Schnitt durch einen Schalterpol der Typen CK3 bzw. CR3 für die Reihe 10 N im Einschaltzustand. Wegen der besseren Übersichtlichkeit wurde das Schaltrohr 6 nicht geschnitten dargestellt. Die das Schaltrohr betreffenden Einzelheiten sind an Hand der in Bild 4 in vergrößertem Maßstab wiedergegebenen Darstellung erläutert.

Die für die Schaltfunktionen wesentlichen Teile sind:

- das Poloberteil 4,
- das Polunterteil 5,
- das bewegbare Schaltrohr 6 mit der Löscheinrichtung 63.

4.1.1 Strombahn

Bei eingeschaltetem Schalter führt die Strombahn vom oberen Schalteranschluß 12 des Anschluß-Kontaktstücks

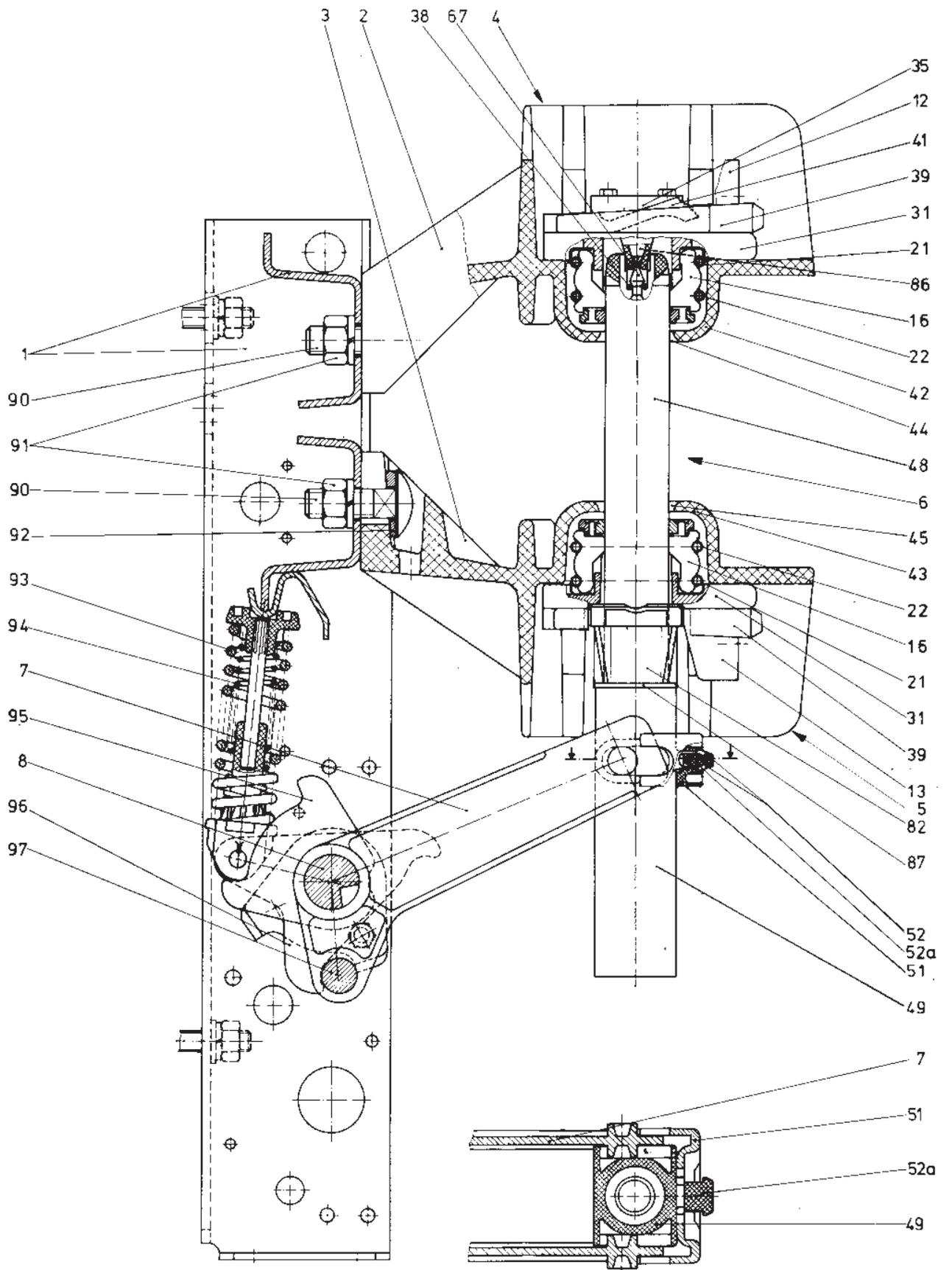


Bild 3: Schalterpol eines Schalters für Reihe 10 N

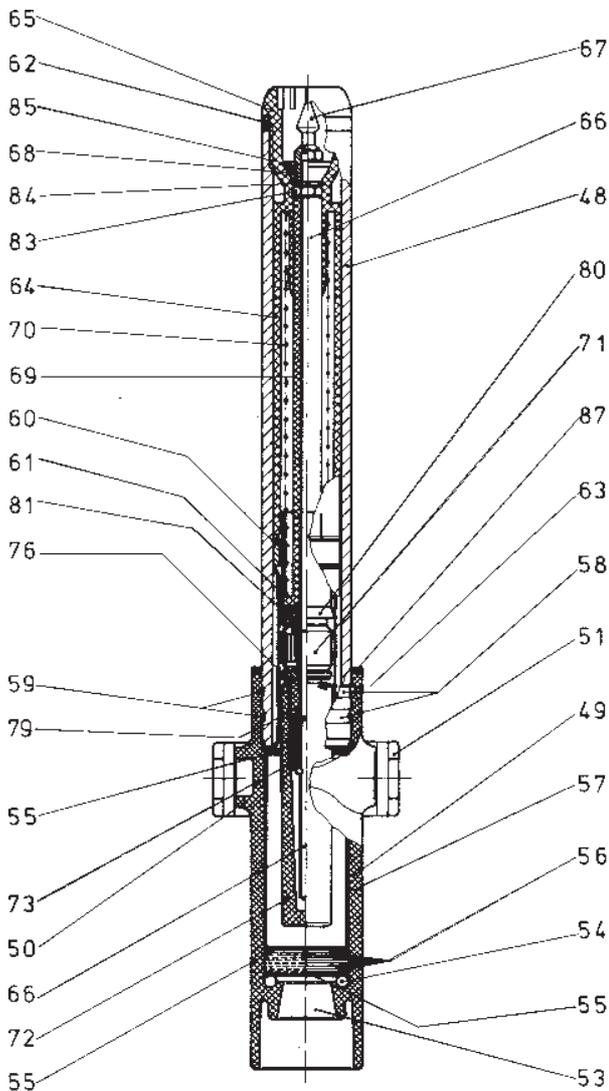


Bild 4: Schaltrohr eines Schalters für Reihe 10 N (Löscheinrichtung halbseitig geschnitten)

10 im Poloberteil 4 über die Kontaktfinger 16 des Kontaktfingerkäfigs 14 zum Mantel 48 des bewegbaren Schaltrohres 6 und von dort über die Kontaktfinger 16 des Kontaktfingerkäfigs 15 des Anschluß-Kontaktstückes 11 im Polunterteil 5 zum unteren Schalteranschluß 13. Dieser Hauptstrombahn ist, wie aus den Bildern 4 und 5 ersichtlich, ein Strompfad parallel geschaltet, der von der im Anschluß-Kontaktstück 10 fixierten Kontaktplatte 35 über die schlaufenförmige Rastfeder 38, den Rastkopf 67, den Hilfsschaltstift 66 zum Hilfskontaktring 71 und von dort über das Kontaktrohr 61 zum Schaltrohrmantel 48 verläuft.

4.1.2 Poloberteile und Polunterteile

(Bilder 3, 5 und 6)

Das Poloberteil 4 bzw. das Polunterteil 5 ist jeweils mit dem entsprechenden Polteilträger (2 bzw. 3) im Verbund aus Gießharz hergestellt. Bei Schaltern für Reihe 10 N sind die Polteilträger 2 bzw. 3 konstruktiv gleich, so daß sie wahlweise als oberer oder unterer Polteilträger eingesetzt werden können, wobei sie lediglich spiegelbildlich mit nach oben bzw. nach untenweisendem Trägerarm montiert werden. Die Kontaktfingerkäfig-Abdeckhauben (42 bzw. 43) der beiden montierten Polteilträger weisen aufeinander zu und überfassen die jeweiligen Kontaktfingerkäfige (14 bzw. 15) der Anschluß-Kontaktstücke (10 bzw. 11). In den Mittelzonen der beiden Kontaktfingerkäfig-Abdeckhauben sind Öffnungen (44 bzw. 45) für den Durchtritt des bewegbaren Schaltrohres 6 vorgesehen. Bei Schaltern für Reihe 20 N ist aus Gründen der höheren Spannungsbeanspruchung die Kontaktfingerkäfig-Abdeckhaube 42 des Poloberteils 4 im Vergleich zur Ausführung bei Reihe 10 N nach unten verlängert. Zusätzlich ist hierbei in der Abdeckhaube noch eine Isolierstoffscheibe 46 angebracht. Darüber hinaus sind bei den Schaltern für Reihe 20 N mit dem kleinsten Polmittenabstand von 150 mm Polober- und auch Polunterteile mit Abdeckkappen versehen. Der obere und der untere Schalteranschluß (12 bzw.

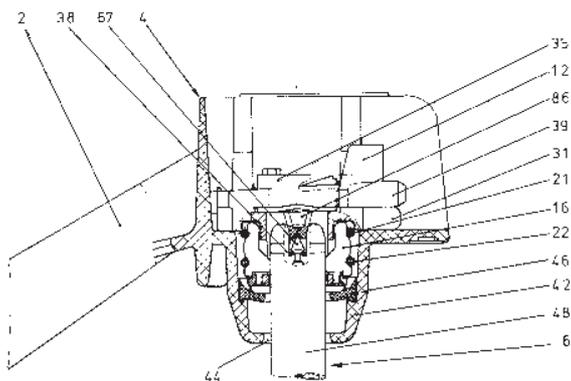


Bild 5: Poloberteil eines Schalters für Reihe 20 N

13) sind jeweils in dem kastenförmigen, zur Schalterfront hin offenen Polober- bzw. Polunterteil angeordnet. Zusammen mit dem zugeordneten Kontaktfingerkäfig (14 bzw. 15) sind die Schalteranschlüsse jeweils in einem Stück als Anschluß-Kontaktstück (10 bzw. 11) gefertigt. Beide Schalteranschlüsse haben jeweils eine vertikale Anschlußfläche, die mit einer Durchgangsbohrung für eine mitgelieferte Schraubbefestigung von Flachschiene versehen ist. Die Befestigung der Anschluß-Kontaktstücke im Polober- bzw. Polunterteil geschieht mit Hilfe von jeweils zwei aus Isolierstoff bestehenden, arretierbaren Keilen 39. Die Feststellkeile werden von der Schalterfront her rechts und links neben dem Schalteranschluß zwischen seitlichen Materialvorsprüngen des Anschluß-Kontaktstückes und entsprechenden, seitlich an den Innenwänden des Polober- bzw. Polunterteils angebrachten Rastnocken eingeschoben. Durch die in der Keilnahme befindliche, verzahnte und mit dem Keil als ein Stück hergestellte Arretierfeder 41 sind die Keile 39 selbsttätig feststellend, so daß ein unbeabsichtigtes Lockern verhindert wird und der nach ordnungsgemäßem Einschieben der Keile erreichte Festsitz der Anschluß-Kontaktstücke in den Polteilen gewährleistet ist.

4.1.3 Anschluß-Kontaktstücke

(Bilder 3 und 6)

Die Anschluß-Kontaktstücke 10 bzw. 11 sind bis auf den auf der Innenseite des Kontaktfingerkäfigs eingepreßten Ring konstruktiv gleich ausgeführt. Während der Innenring 19 des unteren Anschluß-Kontaktstückes 11 aus Isolierstoff besteht und im wesentlichen die Funktion eines Gleitringes für das durch den Kontaktfingerkäfig 15 auf- bzw. abwärts bewegbare Schaltrohr 6 übernimmt, ist der Innenring 18 am oberen Kontaktfingerkäfig 14 als Abbrandring ausgeführt.

Die in einem Stück gegossenen Anschluß-Kontaktstücke (10, 11) sind aus dem Kontaktfingerkäfig (14 bzw. 15), der Tragplatte 31 für den Kontaktfingerkäfig und dem auf einer Seite der Trag-

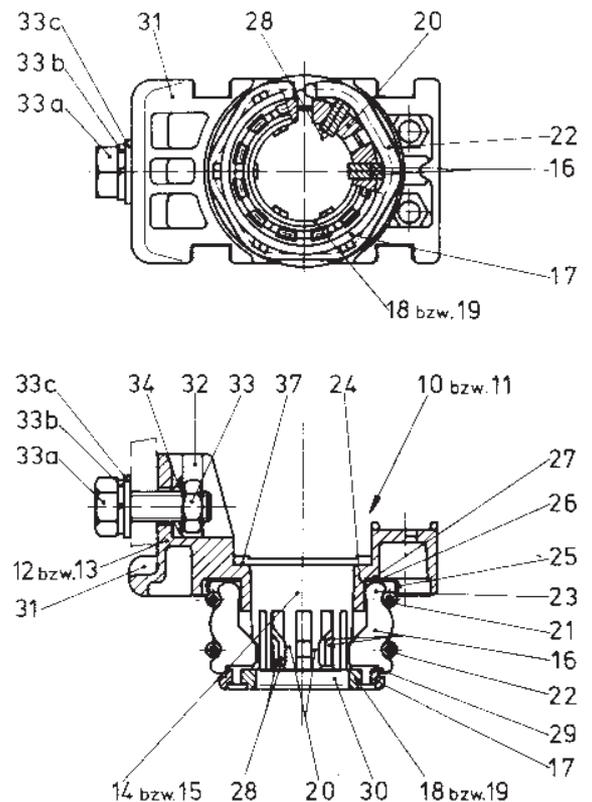


Bild 6: Anschluß-Kontaktstück

platte 31 angebrachten Schalteranschluß (12 bzw. 13) aufgebaut. Der Schalteranschluß ist auf der Rückseite der Anschlußfläche mit einer schwalbenschwanzförmigen Nut 32 für die Aufnahme der Mutter 33 und der Sicherungsscheibe 34 der Befestigungsschraube 33a für das Anschließen der Flachschiene versehen. Der Kontaktfingerkäfig (14 bzw. 15) besteht aus einer Vielzahl kreisförmig um die Schaltrohr-Durchtrittsöffnung 30 angeordneter, senkrecht auf der Tragplatte stehender Käfigstäbe 20. Die Käfigstäbe sind an der von der Tragplatte 31 abgewandten Seite durch den Außenring 17 zusammengefaßt. Auf der Innenseite tragen die Käfigstäbe den aus Isolierstoff bzw. Abbrandmaterial bestehenden Innenring (19 bzw. 18). In jeder zweiten Lücke zwischen den Käfigstäben 20 sind die von zwei jeweils zu einem Ring verbundenen Federn 21 und 22 zusammengehaltenen Kontaktfinger 16 paarweise angeordnet. Diese stützen sich mit ihrem ballig ausgeführten Kopfteil 23 unter Wirkung der im Fußbereich

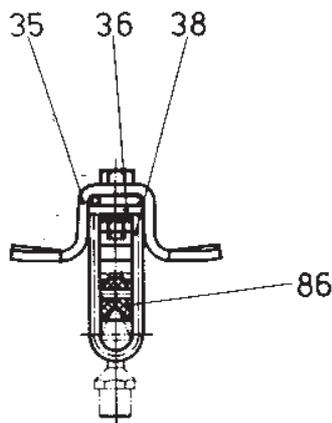


Bild 7: Kontaktplatte mit Rastfeder und Anschlagstück

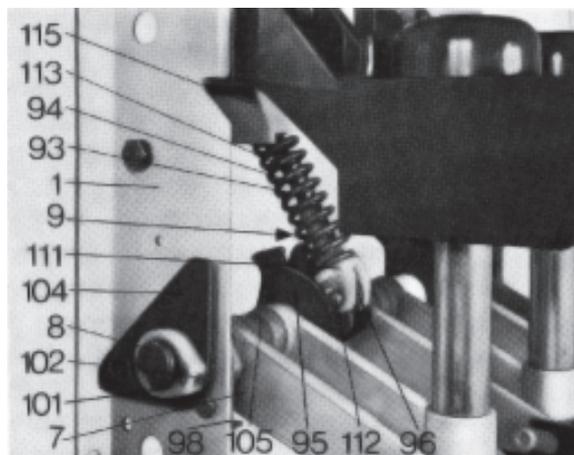


Bild 9: Schalterantrieb ohne Auslösevorrichtung, Typ CK3, Reihe 10 N, Ausschaltstellung

schwenken die Kontaktfinger 16 des oberen Kontaktfingerkäfigs 14 so weit nach innen, bis sie mit ihrer Nase 29 am Außenring 17 des Kontaktfingerkäfigs 14 anliegen.

4.1.4 Rastfeder

(Bilder 5, 6 und 7)

Die Rastfeder 38 besteht aus zwei schlaufenförmig gebogenen Runddrahtabschnitten, die in einem bestimmten Abstand parallel zueinander unterhalb der Kontaktplatte 35 durch eine Halteplatte 36 und zwei Schrauben befestigt sind. Die Kontaktplatte 35 mit Rastfeder 38 ist im Poloberteil 4 in die oberhalb des Kontaktfingerkäfigs 14 des Anschluß-Kontaktstückes 10 konzentrisch zur Schaltrohr-Durchtrittsöffnung 30 angebrachte Aufnahme 37 eingesetzt. Ihre Befestigung und den für die Stromübertragung des Parallelstrompfades beim Ausschaltvorgang erforderlichen Anpreßdruck erhält die Kontaktplatte durch die Feststellkeile 39, mit denen zugleich das obere Anschluß-Kontaktstück 10 im Poloberteil 4 befestigt ist.

4.1.5 Schaltrohr

(Bilder 3, 4 und 8)

Die Schaltrohre 6 werden jeweils durch zwei auf der Schalterwelle 8 gelagerte Isolierschwingen 7 von unten angetrieben. Die Isolierschwingen sind an den ebenfalls aus Isolierstoff bestehenden

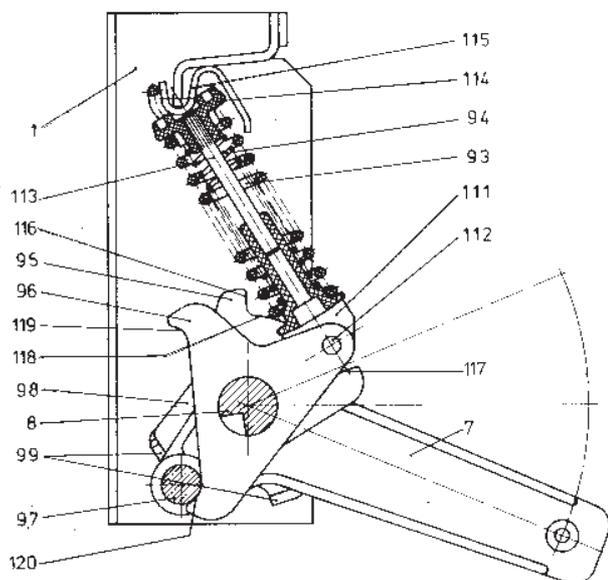


Bild 8: Schraubendruckfeder-Sprungantrieb des Schaltertyps CK3, Reihe 10 N, Aus-Stellung

des Kontaktfingerkäfigs befindlichen Feder 21 an den Verbindungsstegen 24 der Käfigstäbe 20 und im Grund 27 des Kontaktfingerkäfigs auf den Zungen 26 des Käfigrings 25 schwenkbar ab. Bei Ein-Stellung des Schalters liegen die Kontaktflächen 28 der Finger des oberen Kontaktfingerkäfigs 14 und des unteren Kontaktfingerkäfigs 15 unter der Wirkung der Feder 22, die die Kontaktfinger zwischen den Käfigstäben hindurchzuschwenken sucht, an der Außenfläche des Schaltrohrmantels 48 an. Bei Aus-Stellung des Schalters

Schaltröhrunterteilen 49 angelenkt und mittels Klemmbügel 51 gehalten. Die Bewegung der Isolierschwingen 7 wird durch den Schraubendruckfeder-Sprungantrieb ausgelöst, der über Mitnehmerscheiben 96 auf die Isolierschwingen-Antriebsstange 97 wirkt. In dem nach unten offenen Schaltröhrunterteil 49 befindet sich oberhalb der Schaltgasaustrittsdüse 53 eine ringförmig geschlossene Schraubenwendel 54, über der die Druckscheiben 55 und zwischen diesen mehrere Kühlsiebe 56 zur Reduzierung der Temperatur der austretenden Schaltgase angeordnet sind. Auf der oberhalb der Kühlsiebe 56 liegenden Druckscheibe 55 stützt sich das Distanzrohr 57 ab, welches nach oben weitere Druckscheiben 55 trägt. In den oberen Teil des Schaltröhrunterteils 49 ist der mit zwei Ringnuten 58 versehene Schaltröhrmantel 48 eingepreßt. In die Ringnuten 58 greifen korrespondierende Wulste 59 auf der Innenwandung des Schaltröhrunterteils 49 ein, so daß eine sichere Verbindung zwischen Schaltröhrunterteil und Schaltröhrmantel gegeben ist. Das Kontaktrohr 61 ist durch den von oben in den Schaltröhrmantel 48 eingepreßten Abbrandring 60 fest zwischen diesem und den oberhalb des Distanzrohres 57 angeordneten Druckscheiben 55 eingespannt. Um einen festen Sitz des Abbrandringes 60 zu erreichen, ist dieser an seiner Außenfläche mit leicht keilförmig geformten, in Mittelachsrichtung verlaufenden Klemmstegen versehen. Innerhalb des Schaltröhrmantels 48 und des Schaltröhrunterteils 49 befindet sich die Löscheinrichtung 63, die mit dem Gewinde am Kopfteil 65 des aus Isolierstoff bestehenden Schaltröhreinsatzes 64 in den Schaltröhrmantel 48 eingeschraubt ist. Die Löscheinrichtung 63 erstreckt sich bis in das Schaltröhrunterteil 49 hinab und steht mit dem unteren Teil des Schaltröhreinsatzes auf dem Abbrandring 60. Zwischen der oberen Stirnfläche des Schaltröhrmantels 48 und dem mit Gewinde versehenen Kopfteil 65 des Schaltröhreinsatzes ist der Abbrandring 62 eingesetzt.

Im Inneren des Schaltröhreinsatzes 64 ist teleskopartig bewegbar der im obe-

ren Bereich von dem Isolierrohr 69 umgebene, durch die Schraubendruckfeder 70 belastete Hilfsschaltstift 66 geführt. Auf diesem, am oberen Ende mit dem Rastkopf 67 versehenen, Hilfsschaltstift 66 ist am unteren Ende der aus Isolierstoff bestehende Löschkolben 72 drehbar gelagert. Unterhalb des Rastkopfes 67 ist eine nach unten hin konisch ausgebildete Dämpfungsscheibe 68 angebracht, durch die Schlagbeanspruchungen beim Ausschaltvorgang vermieden werden. Der oberhalb des Löschkolbens 72 auf dem Hilfsschaltstift 66 aufgeschraubte Abbrandring 76 spannt zwischen sich und dem Ring 73 die Isolierstoffhülse 79 ein. Unterhalb des Isolierrohres 69 ist auf der Dichtungsscheibe 81 mit nach unten gerichteter Dichtlippe die Topfmanschette 80 angeordnet, die verhindert, daß Schaltgase in den oberen Teil des Schaltröhreinsatzes strömen. Zwischen Dichtungsscheibe 81 und Abbrandring 76 sitzt der Hilfskontakttring 71. Er ist radial beweglich und durch eine im Inneren angeordnete Kontaktfeder exzentrisch zur Mittelachse verschoben. Durch diese exzentrische Lage ist die Gewähr für ein ständig festes Anliegen an der Innenwandung des Kontaktrohres 61 gegeben.

4.2 Wirkungsweise

4.2.1 Einschaltvorgang

(Bilder 3, 4, 8 und 10)

Beim Einschaltvorgang wird das Schaltröhr 6 durch die vom Schraubendruckfeder-Sprungantrieb 9 auf die Isolierschwingen-Antriebsstange 97 und damit auf die Isolierschwingen 7 ausgeübten Verstellkräfte aus seiner untersten Position aufwärts bewegt. Hierbei ist die Geschwindigkeit des Einschaltvorgangs unabhängig von der Schnelligkeit des Bedienenden, da die Geschwindigkeit für die Aufwärtsbewegung des Schaltröhres 6 ausschließlich von den am Sprungantrieb 9 nach Überschreiten der Totpunktlage freiwerdenden Federkräften der Schraubendruckfedern 93/94 abhängt. Kurz vor Beendigung der Aufwärtsbewegung fährt das Schaltröhr 6

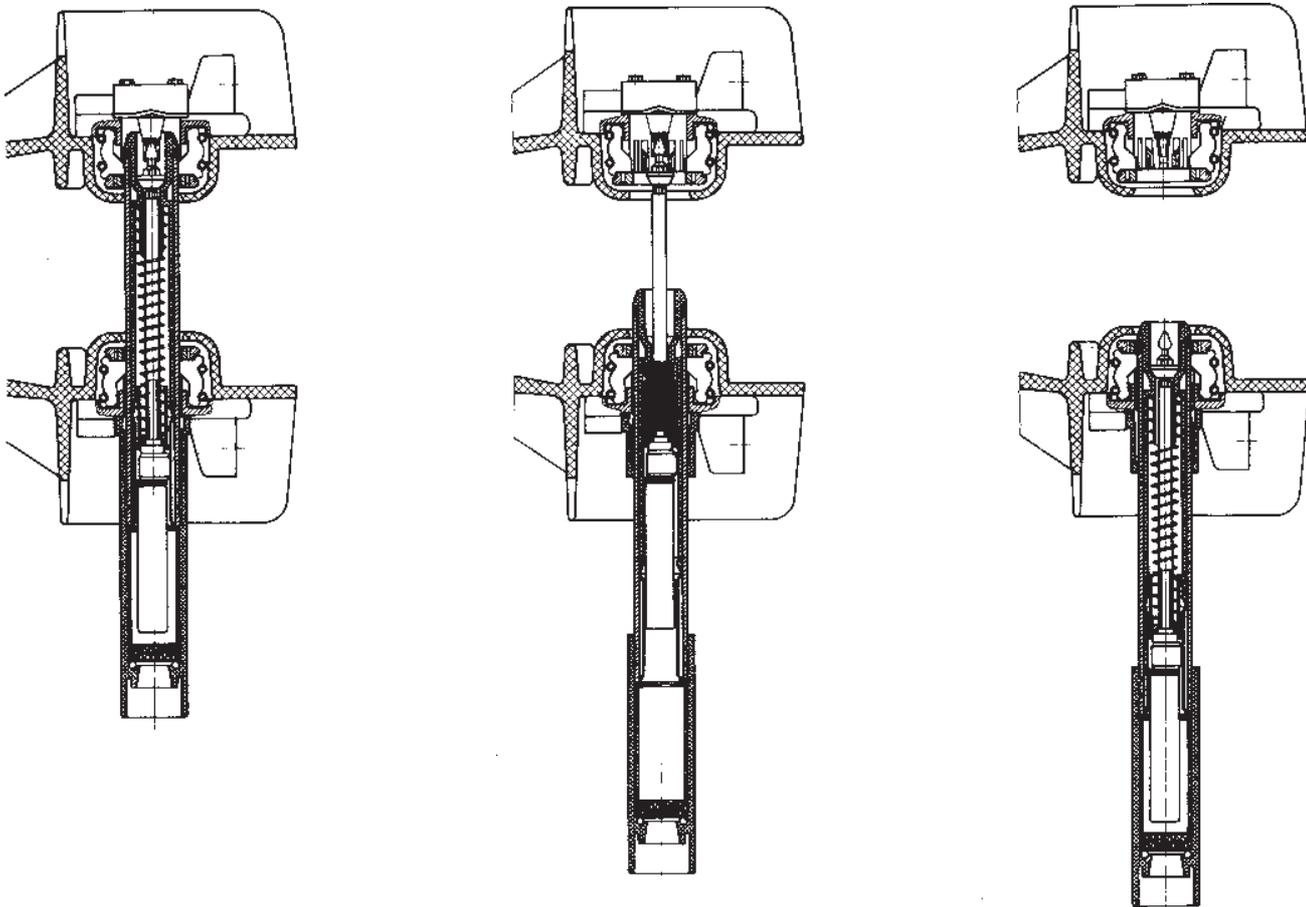


Bild 10: Schaltprinzip

a) Einschaltstellung

b) Ausschaltvorgang

c) Ausschaltstellung

mit seinem Kopfbereich in den oberen Kontaktfingerkäfig 14 des Poloberteils 4 ein. Hierbei wird von den Kontaktfingern 16 des oberen Anschluß-Kontaktstückes 10 der Einschaltstrom übernommen und so die elektrische Verbindung zwischen den Bereichen des oberen und unteren Schalterpoles hergestellt.

Die Aufwärtsbewegung der Isolierschwingen 7 und damit des Schaltrohres 6 wird durch Anschlagen der Isolierschwingen-Antriebsstange 97 an den Anschlagnocken 99 der Anschlagplatte 98 begrenzt. Zugleich läuft auch das Schaltrohr 6 mit seinem Schaltrohrunterteil 49 gegen den Führungsanschlag 82 unterhalb des Anschluß-Kontaktstückes 11. Im Poloberteil 4 wirkt das Eindringen des Rastkopfes 67 zwischen die beiden Schlaufen der Rastfeder 38 und in das Anschlagstück 86 unterhalb der Kontaktplatte 35 dämpfend auf die Aufwärtsbewegung des Schaltrohres 6. Bei

Ein-Stellung des Schalters ist der Rastkopf 67 mit der Rastfeder 38 verrastet.

4.2.2 Ausschaltvorgang

(Bilder 3, 4, 8 und 10)

Beim Ausschalten wird das Schaltrohr 6 von den an dem Schaltrohrunterteil 49 angelenkten Isolierschwingen 7 abwärts bewegt. Dabei verläßt das Schaltrohr mit seinem Schaltrohrmantel 48 den Kontaktfingerkäfig 14 mit den Kontaktfingern 16 des oberen Anschluß-Kontaktstückes 10, wodurch die Hauptstrombahn unterbrochen wird. Auf Grund der zunächst noch bestehenden Verrastung zwischen dem Rastkopf 67 des Hilfschaltstiftes 66 und der Rastfeder 38 der Kontaktplatte 35 bleibt jedoch der Stromfluß über den Parallelpfad für kurze Zeit aufrechterhalten. So ergibt sich eine teleskopartige Relativbewegung des Schaltrohreinsetzes 64, in dem

der Hilfsschaltstift geführt ist, gegenüber dem vom Isolierrohr 69 umgebenen, den Hilfskontaktring 71 und den Löschkolben 72 tragenden Hilfsschaltstift 66. Dabei wird in der Löscheinrichtung 63 die Schraubendruckfeder 70 gespannt.

Gleichzeitig mit dem Schaltrohrmantel und dem Schaltrohreinsetzung bewegt sich das den Hilfskontaktring 71, den Abbrandring 76 und einen Teil des Löschkolbens 72 umgebende Kontaktrohr 61 abwärts. Sobald das Kontaktrohr 61 und der Abbrandring 60 den Hilfskontaktring 71 freigegeben haben, entsteht zwischen dem sich auf dem Hilfsschaltstift 66 befindenden Abbrandring 76 und dem sich mit dem Schaltrohrmantel abwärts bewegenden Abbrandring 60 der Schaltlichtbogen. Der Abbrandring 60 wandert dabei rasch über den Abbrandring 76 hinweg. Bevor er jedoch den Abbrandring 76 vollständig freigibt, wird dieser bereits von dem unteren Ende des Schaltrohreinsetzes 64 überdeckt. Der Schaltlichtbogen wird in den sich weiter abwärts bewegenden Schalt-

rohreinsetzung hineingezogen und gleichzeitig durch den sich unterhalb des Abbrandringes 76 befindenden Löschkolben 72 in den Ringspalt zwischen diesem und der Innenwandung des Schaltrohreinsetzes 64 eingengt. Unter der Wärmewirkung des Lichtbogens geben die Wandungen des aus Isolierstoff bestehenden Schaltrohreinsetzes 64 und des Löschkolbens 72 das für die Lichtbogenlöschung benötigte Gas ab. Durch Verlängerung und intensive Kühlung wird der Lichtbogen gelöscht.

Nach der Lichtbogenlöschung ist die Schaltbewegung so weit fortgeschritten, daß die Kraft der Schraubendruckfeder 70 die Haltekraft der Verrastung zwischen Rastkopf 67 und Rastfeder 38 überwindet und der Hilfsschaltstift 66 unter Wirkung der Federkraft schlagartig der vorausgegangenen Bewegung des Schaltrohrmantels 48 folgt. In der Ausschaltstellung ist die ursprüngliche gegenseitige Lage der zueinander bewegbaren Teile des Schaltrohres 6 wieder hergestellt und die offene Trennstrecke des Schalters sichtbar.

5. Schalterantrieb

Nach der Bauart des Antriebs werden zwei Typen von Schaltern unterschieden:

Typ CK3: Schraubendruckfeder-Sprungantrieb (ohne Auslösevorrichtung).

Typ CR3: Schraubendruckfeder-Speicherantrieb (mit Auslösevorrichtung).

5.1 Schalterantrieb ohne Auslösevorrichtung (CK3)

5.1.1 Aufbau

(Bilder 8 und 9)

Die Schalterwelle 8 ist in den Seitenprofilen des Schalterrahmens 1 mit Buchsen gelagert. Betätigungselemente des Schalters, wie Handhebel, Gestänge usw., greifen bei der Grundausführung an dem je nach Ausführung auf der rechten oder linken Seite vorstehenden Wellenende der

Schalterwelle 8 an. Die Schalterwelle 8 ist als durchschiebbare Welle ausgeführt, die durch zwei auf der Welle an den Innenseiten der Seitenprofile des Schalterrahmens angeordnete Stellringe 101 mittels Druckschrauben 102 gegen seitliche Verschiebung gesichert ist. Dadurch ist nach Lösen der Stellringe 101 und entsprechendem Durchschieben der Welle zur gegenüberliegenden Schalterseite hin auch ein Angreifen der Betätigungsorgane auf der anderen Schalterseite möglich. Hierzu muß auch der Stellring 101 für die Sicherung des Anschlagwinkels 104 gelöst, entsprechend verschoben und erneut auf der Schalterwelle 8 befestigt werden.

Auf der Schalterwelle 8 befinden sich frei drehbar, paarweise je Schalterpol aufgeschoben und durch Führungshülsen 105 voneinander getrennt die Isolierschwingen 7. In den beiden Räumen

zwischen den drei Isolierschwingenpaaren sind jeweils die Schraubendruckfedern 93 und 94 für den Schraubendruckfeder-Sprungantrieb 9 angeordnet. Je eine innere (94) und eine äußere (93) Schraubendruckfeder stehen, mit entgegengesetztem Wendelsinn, gemeinsam auf einem gabelförmigen Federführungsteil 111, welches mittels Bolzen 112 an den jeweils paarweise nebeneinander lose auf der Schalterwelle 8 aufgeschobenen Mitnehmerscheiben 96 angelenkt ist. Innerhalb des Federführungsteiles 111 ist die Federstange 113 geführt, die an ihrem oberen Ende das Federlager 114 trägt. An diesem stützen sich die Schraubendruckfedern 93 und 94 nach oben hin ab. Die Abstützung des Federlagers 114 übernimmt die im Schalterraahmen 1 angebrachte Profilschiene 115.

Auf beiden Seiten der jeweils paarweise nebeneinander liegenden Mitnehmerscheiben 96 sind Abstandsringe und je eine Spannscheibe 95 auf der Schalterwelle 8 angeordnet. Die Spannscheiben 95 greifen mit ihrer Innennase in die keilförmige Längsnut der Schalterwelle und sind somit mit der Schalterwelle 8 drehfest verbunden. Der durch Kunststoffkrallen in seiner Lage gehaltene Anlenkbolzen 112 ragt mit seinen auf beiden Seiten der Gabel vorstehenden Enden jeweils über die Spannscheibenbreite hinweg. Dadurch wird eine Führung und Steuerung des Federführungsteiles 111 auf der von den Nockennasen 116 und 117 der Spannscheiben 95 begrenzten Umfangflächen 118 ermöglicht. Die Mitnehmerscheiben 96 haben an ihrem Umfang ebenfalls Nockennasen (119 und 120), welche die Isolierschwingen-Antriebsstange 97 und damit die Isolierschwingen 7 steuern. Auf den Innenseiten der Seitenprofile des Schalterrahmens 1 sind Anschlagplatten 98 montiert, die die Schwenkbewegung der Isolierschwingen-Antriebsstange 97 begrenzen.

5.1.2 Wirkungsweise

Wird die Schalterwelle 8 durch das entsprechende Betätigungselement (Handhebel, Gestänge usw.) beim Einschaltvorgang entgegen dem Uhrzeigersinn

bzw. beim Ausschaltvorgang im Uhrzeigersinn – von der linken Schalterseite aus betrachtet – gedreht, so nimmt sie mit den Nockennasen 116 bzw. 117 der drehfest auf ihr angeordneten Spannscheiben 95 den Anlenkbolzen 112 zwischen den Mitnehmerscheiben 96 und dem Federführungsteil 111 mit. Infolgedessen werden die Schraubendruckfedern 93/94 zusammengedrückt und damit gespannt. Überschreiten die Spannscheiben 95 bei ihrer Drehung die Totpunktlage, so finden die die Federn 93/94 über den Anlenkbolzen und das Federführungsteil abstützenden Mitnehmerscheiben 96 keinen Halt mehr an den sie verdrehenden Nockennasen 116 bzw. 117 der Spannscheiben 95. Ein Abstützen der gespannten Federn 93/94 ist nicht mehr möglich, die Federn entspannen sich. Unter der Wirkung der sich entspannenden Federn erfahren die Mitnehmerscheiben 96 in der eingeleiteten Drehrichtung eine Beschleunigung, die unabhängig von der Geschwindigkeit der Drehbewegung der Schalterwelle 8 bzw. der Spannscheiben 95 ist. Hierbei greifen sie mit ihren Nockennasen 119 bzw. 120 an der Isolierschwingen-Antriebsstange 97 an und treiben damit die auf der Schalterwelle 8 frei drehbar gelagerten Isolierschwingen 7 an. Durch die am Schaltrohrunterteil angelenkten Isolierschwingen wird die Drehbewegung in eine Schubbewegung des Schaltrohres umgesetzt und das Schaltrohr in die Ein- bzw. Aus-Stellung getrieben. Die auf die Schalterwelle 8 ausgeübte Drehbewegung wird sowohl beim Einschaltvorgang als auch beim Ausschaltvorgang durch die Anschlagwinkel 104 begrenzt. Die Nocken 99 der Anschlagplatte 98 begrenzen die Schwenkbewegung der Isolierschwingen-Antriebsstange in beiden Richtungen.

5.2 Schalterantrieb mit Auslösevorrichtung (CR3)

5.2.1 Aufbau

(Bilder 8, 11, 11a–11d und 12)

Wenn das Ausschalten des Schalters durch Auslöser oder durch die Schlag-

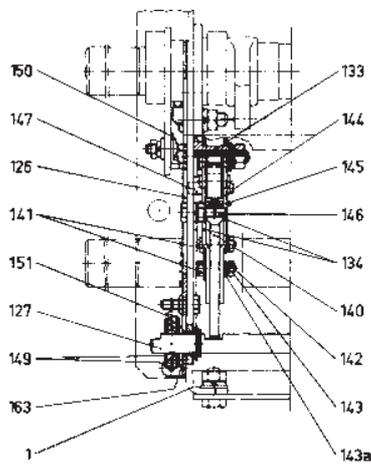


Bild 11: Auslösevorrichtung und Verklüpfungseinrichtung

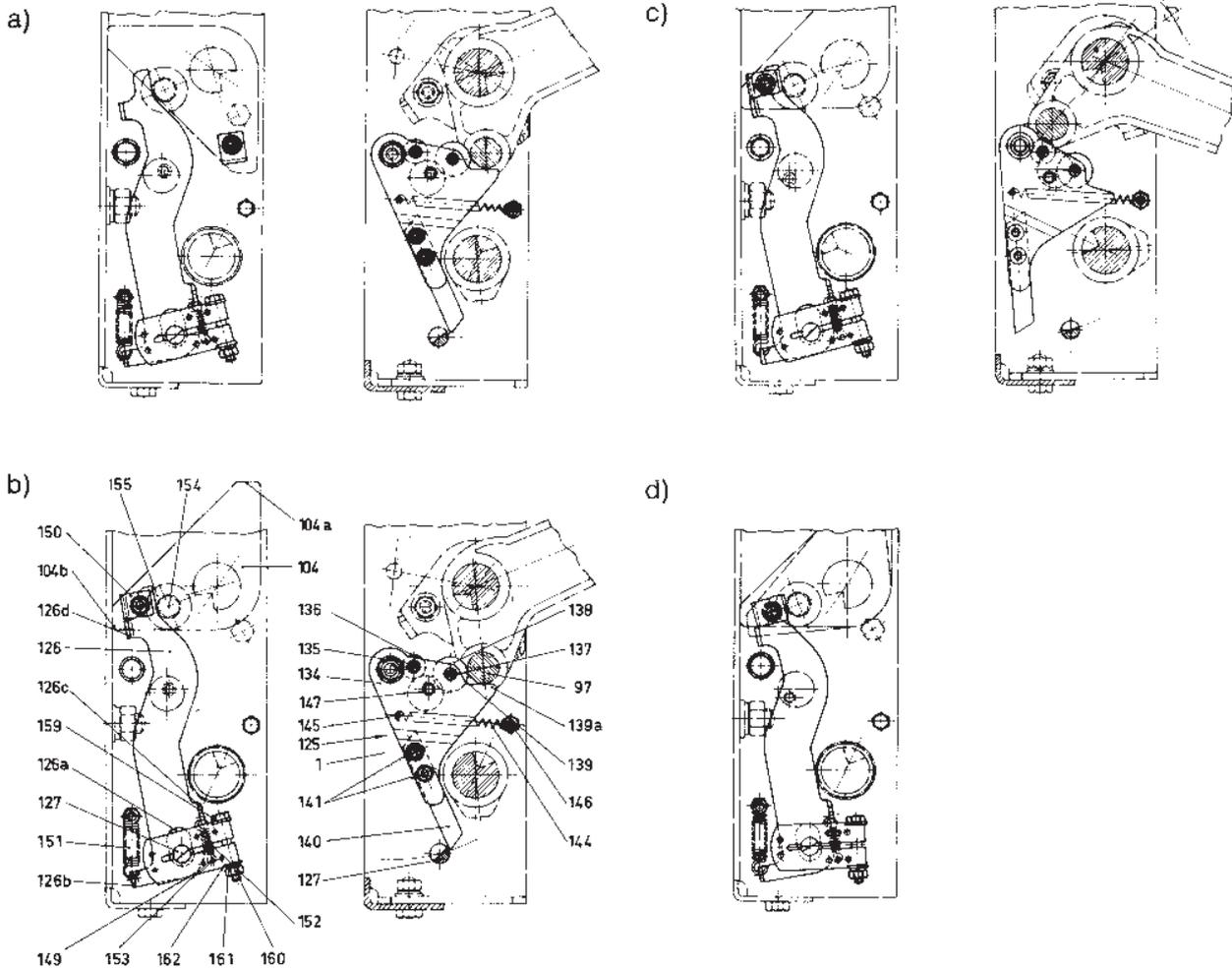
stifte von Sicherungen eingeleitet werden soll, erhält der Sprungantrieb zu dem in Abschnitt 5.1.1 beschriebenen Aufbau noch eine Zusatzeinrichtung, die ihn zu einem Speicherantrieb ergänzt. Die wesentlichen Bestandteile der Zusatzeinrichtung sind die beiden Sperrklinken 125, der Auslösehebel 126 und die Auslösehalbwelle 127.

Jeweils eine der beiden Sperrklinken 125 ist auf den Innenseiten der Seitenprofile des Schalterrähmens 1 schwenkbar auf dem dort befestigten Lager 133 angeordnet. Sie besteht aus zwei Klinkenblechen 134, die in ihrem oberen breiten Bereich durch die Rollen 136 und 138 auf den Achsen 135 und 137 in einem bestimmten Abstand zueinander gehalten werden und für die Verklüpfung mit der Isolierschwinge-Antriebsstange 97 entsprechende Ausnehmungen 139 haben. Im unteren, schmalen Bereich nehmen die Klinkenbleche die Klinkenstange 140 zwischen sich auf. Die mit Schrauben 141 befestigte Klinkenstange ist für die Einstellung der Verklüpfungsüberdeckung mit der Auslösehalbwelle 127 mit Langlöchern versehen.

Die Auslösehalbwelle ist im unteren Bereich des Schalterrähmens 1 in den Seitenprofilen mittels Buchsen 163 gelagert. Zwischen den beiden Klinkenblechen 134 ist die Schraubenzugfeder 144 geführt, die mit ihrem einen Ende

an dem Spannstift 145 eingehängt und die mit dem anderen Ende an der am Seitenprofil des Schalterrähmens 1 angebrachten Schraube 146 befestigt ist. Ein weiterer Spannstift 147 an den Klinkenblechen dient als Anschlag für die Sperrklinke 125. Er steht, je nachdem auf welcher Innenseite des Schalters die Klinke eingebaut ist, auf der rechten bzw. linken Klinkenseite – von der Schalterfront aus betrachtet – vor und durchgreift jeweils die im rechten bzw. linken Seitenprofil des Schalterrähmens 1 angebrachte Bohrung. Der Bohrungsdurchmesser ist so gewählt, daß die Bohrungswandung als Anschlagfläche für den Spannstift 147 bei freier Sperrklinke dient.

Auf der für die Schalterbetätigung entgegengesetzten Seite des Schalters sind an der Außenseite des Seitenprofils der Auslösehebel 126 und die Klemmkurbel 149 angebracht. Der Auslösehebel 126 ist mit dem in seinem unteren Bereich angeordneten Langloch 126a bewegbar auf der Auslösehalbwelle 127 gelagert. Im oberen Bereich wird er von der ihn teilweise überdeckenden Scheibe 155 der im Seitenprofil des Schalterrähmens 1 angebrachten Schraube 154 geführt und durch die Kraft der Schraubenzugfeder 151, die an der Winkelnase 126b des Auslösehebels angreift, ständig nach oben und gegen die Schraube 154 gezogen. Drehpunkt ist hierbei die im Langloch 126a geführte Auslösehalbwelle 127. Durch die auf der Auslösehalbwelle 127 mittels Schraube 159 befestigte Klemmkurbel 149 ist ein seitliches Verrutschen des Auslösehebels 126 verhindert. Die U-förmig gebogene Klemmkurbel wird von der Spannhülse 153 durchdrungen. Die an dieser Spannhülse angreifende Schraubenzugfeder 152 ist mit ihrem anderen Ende in die Bohrung der Stütznase 126c des Auslösehebels eingehängt und zieht die Klemmkurbel 149 ständig gegen die Stütznase 126c. Hierdurch wird gleichzeitig die von der Klemmkurbel festgehaltene Auslösehalbwelle 127 in einer bestimmten Stellung gehalten. Die Rastnase 126d des Auslösehebels greift bei Aus-Stellung



Bilder 11a—d: Funktion der Auslösevorrichtung und der Verklüpfungseinrichtung:

- a) Schalter Ein, Speicherantrieb entspannt
- b) Schalter Ein, Speicherantrieb für Ausschaltung gespannt

c) Schalter Aus, Speicherantrieb entspannt, Schalter über Auslösewelle ausgelöst

d) Schalter Aus, Speicherantrieb entspannt, Schalter von Hand über Antriebswelle ausgelöst

der Schalterwelle 8 unter das nahe der Anschlagfläche 104b am Anschlagwinkel 104 befestigte Winkelstück 150 und verrastet mit diesem.

5.2.2 Wirkungsweise

Einschaltvorgang

Über das jeweils vorhandene Betätigungselement und den Schraubendruckfeder-Speicherantrieb 9 wird, wie unter

5.1.2 beschrieben, der Schalter eingeschaltet. Die Aufwärtsbewegung der Isolierschwingen 7 wird hierbei durch das Anschlagen der Isolierschwingen-Antriebsstange 97 an die Anschlagnocken 99 der Anschlagplatte 98 begrenzt. In Ein-Stellung liegt der außerhalb des Schalters auf der Schalterwelle 8 fest angebrachte Anschlagwinkel 104 mit seiner Anschlagfläche 104a am Schalterrahmen 1 an.

Das am Anschlagwinkel 104 nahe der Anschlagfläche 104b angeschraubte Winkelstück 150 wirkt bei der Bewegung der Schalterwelle 8 in Einschalt- richtung über die mit ihr verrastete Nase 126d auf den Auslösehebel 126 ein und bewegt diesen entgegen der Kraft der Schraubenzugfeder 151 nach unten. Dabei folgt das Winkelstück 150 der Dreh- bewegung der Schalterwelle 8 und rutscht von der Rastnase 126d des Aus- lösehebels ab, so daß die Verrastung aufgehoben wird. Bei dieser Abwärts- bewegung des Auslösehebels 126 wird die Klemmkurbel 149 durch die Stütz- nase 126c, an der die Klemmkurbel 149 unter der Wirkung der Schraubenzug- feder 152 anliegt, ebenfalls nach unten gedrückt. Die sich dabei für die Aus- lösehalbwelle 127 ergebende Drehung im Uhrzeigersinn – von der linken Seite des Schalters aus betrachtet – bewirkt, daß die im Moment des Anschlagens der Isolierschwingen-Antriebsstange 97 an die Anschlagnocken 99 unter der Wirkung der Schraubenzugfeder 144 nach oben schwenkende Sperrklinke 125 mit ihrer Klinkenstange 140 die Aus- lösehalbwelle 127 frei passieren kann. Die Sperrklinke 125 setzt sich mit ihrer Rolle 138 hinter die Isolierschwingen- Antriebsstange 97 und stützt sich dort mit der durch die Ausnehmung 139 ge- bildeten Nase 139a ab. Der Schalter ist jetzt eingeschaltet und die Schraubendruckfedern 93/94 des Schalterantrie- bes in ihrer vom oberen Abstützpunkt aus schräg nach hinten verlaufenden Endlage entspannt (Bild 11a).

Spannen des Speicherantriebes für das Ausschalten mittels Auslösevorrichtung

Um den Lasttrennschalter auch durch Auslöser ausschalten zu können, ist es erforderlich, die für die Ausschaltbe- wegung notwendige Federspannung bereits vorher im Antrieb zu speichern. Hierzu wird die Schalterwelle 8 des Schraubendruckfeder-Speicherantriebs 9 nach dem Einschaltvorgang über das entsprechende Betätigungselement (Handhebel, Gestänge usw.) erneut ge- dreht, und zwar jetzt im Uhrzeigersinn in Richtung Aus (von der linken Schal-

terseite aus gesehen). Durch die dabei eintretende und nachfolgend näher er- läuterte Verklüpfung zwischen Auslöse- halbwelle 127 und Klinkenstange 140 ist es möglich, die Schraubendruck- federn 93/94 des Speicherantriebes zu spannen, ohne den Schalter sofort wie- der auszuschalten. Ausgehend von der Darstellung in Bild 11a – Schalter Ein, Speicherantrieb entspannt – und der Beschreibung des Einschaltvorganges, ergibt sich für den Antrieb und den Verklüpfungsmechanismus hierbei fol- gender Bewegungsablauf:

Die auf der Schalterwelle 8 drehfest angeordneten Spannscheiben 95 neh- men den die Mitnehmerscheiben 96 und das Federführungsteil 111 miteinander verbindenden Anlenkbolzen 112 mit ih- ren Nockennasen 117 in der durch das Betätigungselement eingeleiteten Dreh- richtung im Uhrzeigersinn – von der linken Schalterseite aus betrachtet – mit. Hierdurch werden die Schraubendruckfedern 93/94 zusammengedrückt und gespannt. Mit der Schalterwelle 8 wurde auch der auf ihr drehfest ange- ordnete Anschlagwinkel 104 gedreht, so daß nunmehr die Anschlagfläche 104b am Schalterrahmen 1 anliegt. Das in der Nähe der Anschlagfläche 104b am Anschlagwinkel 104 angeschraubte Win- kelstück 150 legt sich über die Rast-

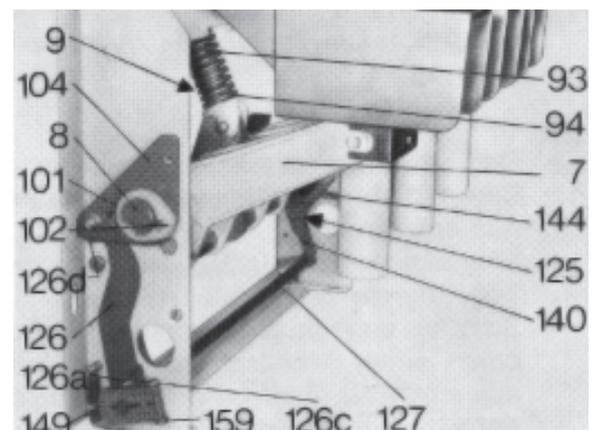


Bild 12: Schalterantrieb mit Auslösevorrichtung, Typ CR3, Reihe 10 N, Einschalt- stellung, Speicherantrieb für Aus- schaltung gespannt

nase 126d des Auslösehebels 126 und verrastet mit dieser. Die Schraubenzugfeder 152 versucht die Klemmkurbel 149 entgegen dem Uhrzeigersinn – von der linken Schalterseite aus betrachtet – zu drehen, so daß sie ständig leicht an der Stütznase 126c des Auslösehebels 126 anliegt. Dadurch wird auch die mit der Klemmkurbel 149 fest verbundene Auslösehalbwelle 127 im gleichen Sinn gedreht gehalten.

Unter dem Druck der gespannten Antriebsfedern versucht die Isolierschwingen-Antriebsstange 97 sich im Uhrzeigersinn (von der linken Schalterseite aus betrachtet) zu drehen. Hierbei stützt sie sich gegen die nach oben geschwenkte Sperrklinke 125 ab, die sich ihrerseits mit der Klinkenstange 140 an der Auslösehalbwelle 127 abstützt. Hierdurch bedingt, verharrt die Sperrklinke 125 in ihrer Position, so daß das von den Nockennasen 120 der Mitnehmerscheiben 96 auf die Isolierschwingen-Antriebsstange 97 ausgeübte Drehmoment der gespannten Schraubendruckfedern 93/94 des Antriebs zu keiner Bewegung an den Isolierschwingen führt, solange die Verklüftung zwischen Auslösehalbwelle 127 und Klinkenstange 140 bestehen bleibt. Die Kraft der Schraubendruckfedern 93/94 ist damit für eine nachfolgende Ausschaltung mittels Auslöser oder durch die Schlagstifte von Sicherungen gespeichert. Bild 11b zeigt diese Antriebs- und Verriegelungsposition sowie die entsprechende Stellung der Auslösevorrichtung.

Ausschaltvorgang

Das Ausschalten kann von der in Bild 11b dargestellten Antriebsstellung aus entweder von Hand durch das Betätigungselement (z. B. Gestänge, Hebel), durch die Schlagstifte von am Schalter angebauten Sicherungen oder durch einen Arbeitsstrom- oder Unterspannungsauslöser bewirkt werden. Dabei wird die Ausschaltung dadurch eingeleitet, daß bei Handauslösung die Schalterwelle 8 und damit der auf ihr drehfest angeordnete Anschlagwinkel 104 entgegen dem Uhrzeigersinn – von der linken Schalterseite aus ge-

sehen – geringfügig (etwa 7°) gedreht werden. Das am Anschlagwinkel 104 angeschraubte Winkelstück 150 drückt hierbei den Auslösehebel 126 leicht nach unten, so daß die Klemmkurbel 149 durch die Stütznase 126c geringfügig um die Achse der Auslösehalbwelle 127 im Uhrzeigersinn (von der linken Schalterseite aus betrachtet) gedreht wird. Die im gleichen Sinn mitgedrehte Auslösehalbwelle 127 gibt die Klinkenstange 140 frei.

Bei Auslösung durch Auslöser oder durch die Schlagstifte von Sicherungen wirkt das auslösende Moment über entsprechende Hebel oder Gestänge direkt auf die Auslösehalbwelle 127, so daß diese gedreht und die Verklüftung aufgehoben wird.

Nachdem die Sperrklinke 125 freigegeben wurde, entspannen sich die zusammengedrückten Schraubendruckfedern 93/94. Die gespeicherte Federenergie überträgt sich hierbei über das Federführungsteil 111 und den Anlenkbolzen 112 auf die Mitnehmerscheiben 96. Angetrieben von den Nockennasen 120 dieser Scheiben schwenkt die Isolierschwingen-Antriebsstange 97 nach hinten, so daß die Isolierschwingen 7 das Schaltrohr 6 nach unten in die Aus-Stellung treiben.

Das am Anschlagwinkel 104 angeschraubte Winkelstück 150 soll so befestigt sein, daß bei Auslösung des Antriebes von Hand die Klinkenüberdeckung zwischen Winkelstück 150 und der Rastnase 126d des Auslösehebels 126 noch 0,5 mm beträgt. Bei Auslösung durch Auslöser verändert der Auslösehebel 126 seine Lage nicht (Bilder 11c und 11d).

5.3 Hilfsschalter und Auslöser

5.3.1 Hilfsschalter

(Bilder 13 und 17)

Die Schaltertypen CK3 und CR3 können unabhängig davon, ob sie mit Hand- oder Motorbetätigung ausgerüstet sind, zusätzlich mit einem oder zwei fünfpoligen Hilfsschaltern S 02 bzw. S 03 für die verschiedensten Melde- oder Überwachungsaufgaben bestückt werden.

Dabei sind Kontaktgliedkombinationen von einem Öffner und vier Schließern bis zu vier Öffnern und einem Schließer (bzw. entsprechende Kombinationen beim Einsatz von zwei fünfpoligen Hilfsschaltern) möglich.

Die Anordnung der zusätzlichen Hilfsschalter S 02 bzw. S 03 auf den Innenseiten der Seitenprofile des Schalterrahmens 1 – der Hilfsschalter S 02 befindet sich auf der linken, der Hilfsschalter S 03 auf der rechten Schalterseite – und die Art der Betätigung gehen aus Bild 13 hervor.

5.3.2 Arbeitsstromauslöser

(Bilder 14 und 17)

Der Schaltertyp CR3 kann darüber hinaus noch zusätzlich mit einem Arbeitsstromauslöser Y 02 in Form eines Drehmagneten bestückt werden. Der Arbeitsstromauslöser wird auf der Schalterseite, auf der sich jeweils auch der Auslösehebel 126 befindet, an der Innenseite des Seitenteils der Traverse 210 angeschraubt, die an Stelle des bei dem Grundgerät angebrachten Bodenprofils am Schalterrahmen 1 befestigt wird. Über die an der Achse des Drehmagneten drehfest angebrachte Kurbel 211 und die am anderen Ende der Kurbel angelenkte Schubstange 212 wirkt der Arbeitsstromauslöser auf die Klemmkurbel 149. Sobald der Auslöser anspricht, wird die Klemmkurbel 149 und damit die Auslösehalbwelle 127 von der sich nach oben bewegenden Schubstange 212 im Uhrzeigersinn – bei Anbau des Auslösers auf der linken Schalterseite und Aufsicht auf diese – gedreht und dadurch der Ausschaltvorgang eingeleitet.

5.3.3 Unterspannungsauslöser

(Bild 15 und 17)

Zusätzlich zu den Hilfsschaltern S 02 und S 03 kann der Schaltertyp CR3 mit Sicherungsanbau wahlweise noch mit einem Unterspannungsauslöser Y04 oder einem verzögerten Unterspannungsauslöser Y 04 ausgerüstet werden. Jeweils einer dieser Auslöser wird auf der linken Schalterseite auf einem zusätzlichen

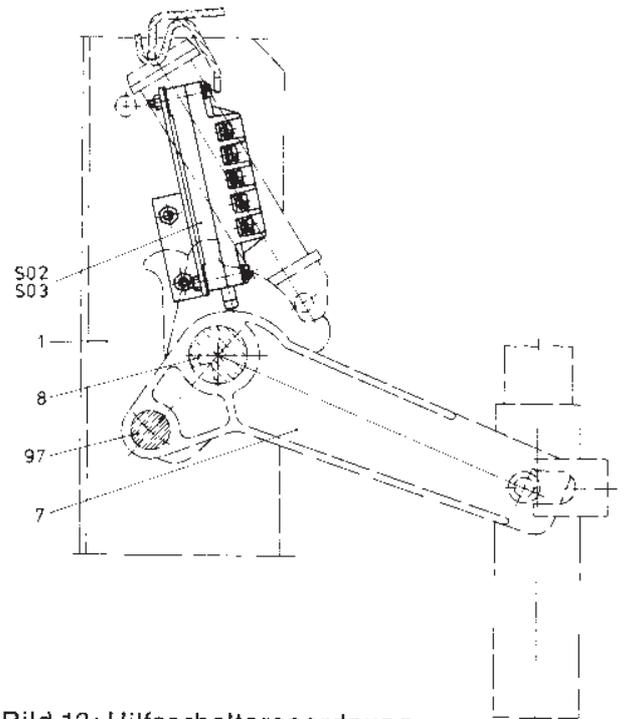


Bild 13: Hilfsschalteranordnung

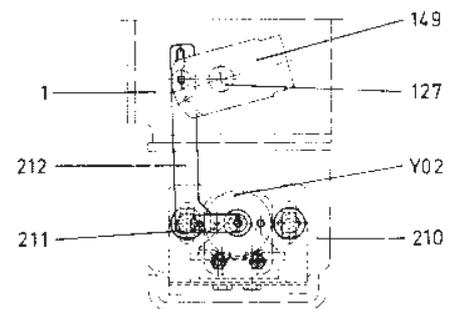


Bild 14: Übertragungsmechanismus des Arbeitsstromauslösers

Haltewinkel 213 angebaut, der an der Innenseite des Seitenteils der Traverse 210 angeschraubt ist. Die Traverse 210 ist, wie beim Anbau eines Arbeitsstromauslösers, an Stelle des bei dem Grundgerät angebrachten Bodenprofils am Schalterrahmen 1 befestigt.

Beim Einschalten des Schalters wird die Schalterwelle 8 entgegen dem Uhrzeigersinn gedreht – von der linken Schalterseite aus betrachtet. Diese Drehbewegung wird durch Anschlagen des Anschlagwinkels 104 mit der Anschlagfläche 104a an den Schalterrah-

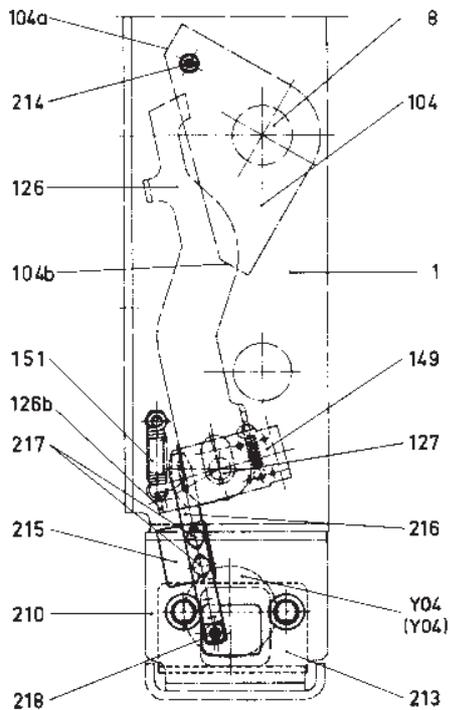


Bild 15: Übertragungsmechanismus des Unterspannungsauslösers

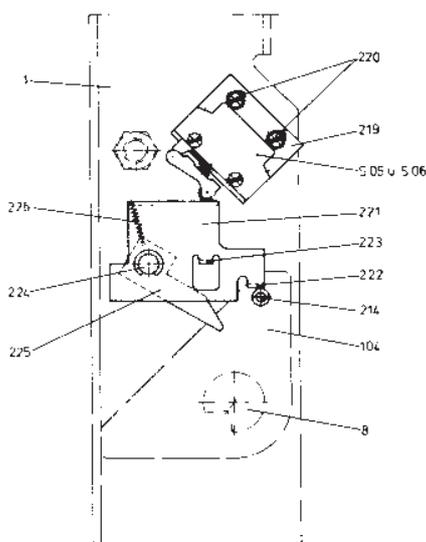


Bild 16 Anordnung des Meldeschalters „Ausgelöst“ (S 05) und des Hilfsschalters S 06

men 1 begrenzt. Gleichzeitig mit der Drehbewegung des Anschlagwinkels 104 wird durch die an diesem befindliche Stellschraube 214 der mit Langloch versehene Auslösehebel 126 nach unten gedrückt. Mit seiner Winkelnase 126b, die sich hierbei gegen das an der Schubstange 216 mit Sechskantschrauben 217 befestigte Anschlagblech 215 legt, bewegt der Auslösehebel die am

Bolzen 218 des im Auslöser befindlichen Hilfskraftspeichers angelenkte Schubstange 216 nach unten. Hierdurch wird der Hilfskraftspeicher gespannt. Wird im Anschluß hieran der Speicherantrieb des Lasttrennschalters durch Drehen der Schalterwelle 8 im Uhrzeigersinn für eine Ausschaltung gespannt, so bewegt sich der von der Stellschraube 214 freigegebene Auslösehebel 126 unter der Wirkung der Schraubenzugfeder 151 wieder nach oben. Ein Verklümmungsmechanismus im Auslöser sorgt dafür, daß die gespeicherte Energie bis zum Ansprechen des Auslösers erhalten bleibt. Eine Unterschreitung der Betriebsspannung bewirkt ein Entregen des Drehmagneten und damit die Aufhebung der Verklümmung.

Nach Aufhebung der Verklümmung versetzt die am Bolzen 218 angelenkte Schubstange 216, angetrieben durch die freiwerdende Energie des Auslöserhilfsspeichers, die Klemmkurbel 149 in eine Drehbewegung im Uhrzeigersinn – von der linken Schalterseite aus betrachtet. Die mit der Klemmkurbel 149 fest verbundene Auslösehalbwellen 127 wird in gleichem Sinn gedreht, so daß die Verklümmung mit der Sperrklinke 125 aufgehoben und die Ausschaltung eingeleitet wird.

5.3.4 Meldeschalter „Ausgelöst“

(Bilder 16 und 17)

Zusätzlich zu den Hilfsschaltern und Auslösern kann der Schaltertyp CR3 mit einem Meldeschalter „Ausgelöst“ S 05 ausgerüstet werden, der meldet, wenn der für eine Ausschaltung gespannte Speicherantrieb durch das Ansprechen eines Auslösers oder einer Sicherung ausgelöst wurde.

Der Meldeschalter ist auf einem Halteblech 219 montiert, welches an der linken bzw. rechten Schalterseite (jeweils entgegengesetzt zu den angebrachten Betätigungselementen für den Lasttrennschalter) oberhalb der Schalterwelle 8 außen auf dem Schalterrahmen 1 mit Zylinderschrauben 220 befestigt wird. Betätigt wird der Meldeschalter S 05, der aus einem Schnappelement

mit einem Öffner und einem Schließer besteht, durch das U-förmig gebogene Betätigungselement 221. Das Betätigungselement ist gemeinsam mit der zwischen den U-Schenkeln befindlichen Klinke 225 schwenkbar auf dem am Schalterrahmen 1 befestigten Bolzen 224 gelagert. Bei für die Ausschaltung des Lasttrennschalters gespanntem Antrieb stützt sich das Betätigungselement 221 mit seiner Nase 222 auf der Stellschraube 214 des Anschlagwinkels 104 ab, so daß der Stößel des Meldeschalters eingedrückt wird. Der Meldestromkreis ist somit geschlossen und im Zusammenwirken mit dem Hilfsschalter S 02 erfolgt beim Ausschalten über Auslöser oder Sicherung die „Ausgelöst“-Meldung.

Bei Auslösung des gespannten Speicherantriebes durch das Ansprechen eines Auslösers oder einer Sicherung verändert die Schalterwelle 8 ihre Stellung nicht, so daß der Meldeschalter weiterhin betätigt bleibt.

Bei Auslösung des Lasttrennschalters von Hand wird der Anschlagwinkel 104 und damit die Stellschraube 214 entgegen dem Uhrzeigersinn gedreht – von der linken Schalterseite aus betrach-

tet –, so daß sich das Betätigungselement 221 nicht mehr mit seiner Nase 222 an der Stellschraube 214 abstützen kann. Das Betätigungselement schwenkt im Uhrzeigersinn nach unten, der Meldeschalter wird freigegeben. Eine „Ausgelöst“-Meldung ist hierdurch nicht mehr möglich.

Ein Betätigen des Meldeschalters „Ausgelöst“ nach einer Handauslösung ist erst wieder möglich, wenn der Anschlagwinkel 104 bis zum Anschlag an den Schalterrahmen 1 entgegen dem Uhrzeigersinn gedreht wird (Einschalten des Lasttrennschalters), wobei die Stellschraube 214 die Klinke 225 zunächst im Uhrzeigersinn nach unten dreht. Kurz vor Erreichen der Anschlagstellung rutscht die Klinke 225 jedoch wieder von der Stellschraube 214 ab und schwenkt unter Wirkung der Zugfeder 226 nach oben. Wird der Speicherantrieb nunmehr zum Ausschalten gespannt (Drehen der Schalterwelle 8 und damit des Anschlagwinkels 104 im Uhrzeigersinn), so drückt die Stellschraube 214 über die Klinke 225, die sich gegen die Winkelnase 223 des Betätigungselementes 221 legt, das Betätigungselement nach oben. Hierdurch wird der

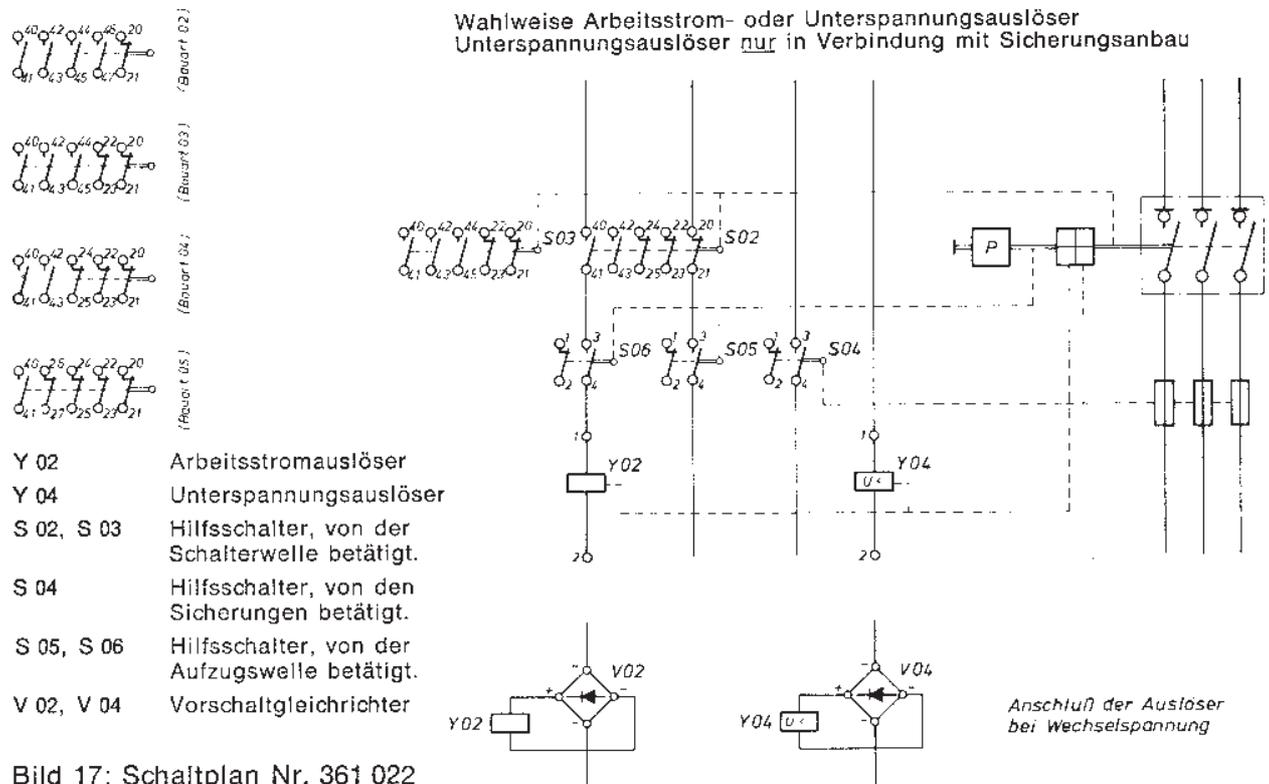


Bild 17: Schaltplan Nr. 361 022

Stößel des Meldeschalters eingedrückt. Kurz bevor der Anschlagwinkel 104 seine neue Endstellung erreicht hat, rutscht die federbelastete Klinke 225 wieder von der Stellschraube 214 ab, und die Stellschraube schiebt sich unter die Nase 222, so daß das Betätigungselement 221 in der Stellung, in der es den Meldeschalter betätigt, abgestützt wird.

Parallel zu dem Meldeschalter „Ausgelöst“ kann der Hilfsschalter S 06 angeordnet werden, der in gleicher Weise betätigt wird.

5.3.5 Meldeschalter „Si-Auslösung“

(Bild 17)

Lasttrennschalter des Typs CR3 mit Sicherungen können zusätzlich zu den Hilfsschaltern und Auslösern mit einem Meldeschalter „Si-Auslösung“ S 04 ausgestattet werden. Über diesen Meldeschalter wird bei Ausschaltung des Lasttrennschalters durch Ansprechen einer Sicherung ein Meldestromkreis geschlossen und die Ausschaltung angezeigt. Der Meldeschalter besteht aus einem Schnappelement mit einem Öffner und einem Schließer.

5.4 Betätigungselemente

Zur Betätigung der Schalter können nachfolgend aufgeführte Betätigungsorgane angebaut werden:

- a) Handhebel
- b) Drehantriebe
- c) Gestängeantriebe: Hebelantrieb,
Steckantrieb
- d) Antriebe mit Flexballverbindung:
Steckantriebe

- e) Kugelgelenk-Handantrieb
- f) Kegelradantrieb.

Je nach Ausrüstung greifen die Betätigungselemente an dem entweder auf der rechten oder linken Schalterseite vorstehenden Wellenende der Schalterwelle 8 an – im Normalfall auf der rechten Schalterseite. Durch geringfügige Umrüstung (siehe auch 5.1.1 „Aufbau des Schalterantriebs“) ist jedoch jederzeit auch ein Anbau der Betätigungsorgane auf der entgegengesetzten Schalterseite möglich. Bei Montage eines Klemmhebels ist hierbei zu beachten, daß zur Erzielung einer ausreichenden Befestigung des Klemmhebels auf der Schalterwelle die M12-Zylinderkopfschraube wieder mit einem Anzugmoment von ca. 120 Nm (12 kpm) festgezogen wird.

Bei zusätzlich an der Schalter-Grundausführung angebaute Erdungsschalter werden Lasttrennschalter und Erdungsschalter wechselseitig betätigt, d. h. bei Anbau des Betätigungsorgans für den Lasttrennschalter auf der rechten Schalterseite wird das Betätigungselement für den Erdungsschalter auf der linken Schalterseite angebaut und umgekehrt. Eine Ausnahme hiervon bildet die Betätigung des Schalters mit angebaute Erdungsschalter mittels Kegelradantrieb, z. B. beim Einbau des Schalters in ein Schaltfeld des Typs ZK8. Hierbei können die Betätigungsorgane sowohl für den Lasttrennschalter als auch für den Erdungsschalter beide wahlweise auf der rechten oder auf der linken Schalterseite angebracht werden.

6. Kombination mit anderen Schaltgeräten

(Bilder 18a, b und 19a, b, c)

In raumsparender Weise können nach dem Baukastenprinzip HH-Sicherungen, Erdungsschalter oder auch eine Kombination aus Sicherungen und Erdungsschalter am Lasttrennschalter angebaut werden, so daß sich eine geschlossene Einheit ergibt. Für Melde- und Ver-

riegelungszwecke können alle Bauarten und Kombinationen mit Hilfsschaltern ausgerüstet werden, die von den Isolierschwingen aus gesteuert werden.

Alle Schaltervarianten können rechts- oder linksseitig angetrieben werden.

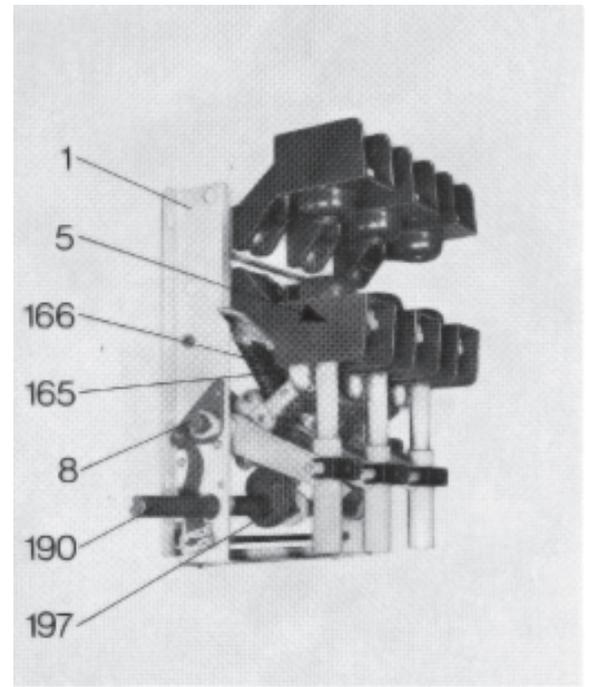
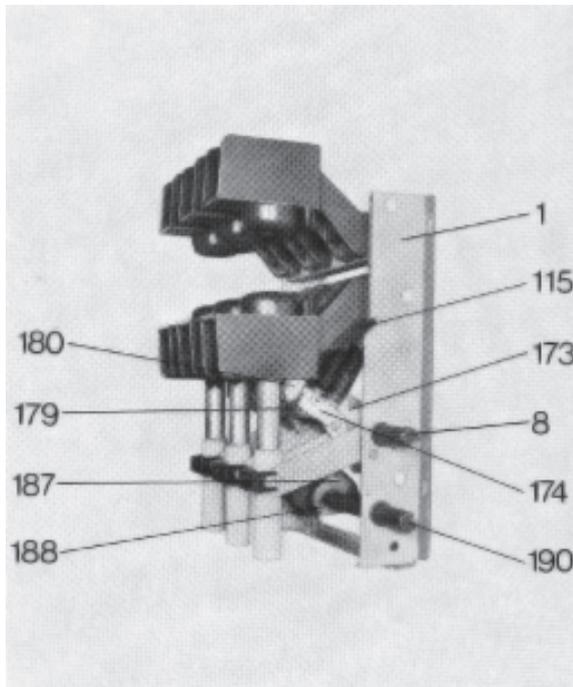


Bild 18: Lasttrennschalter mit Erdungsschalter (eingeschaltet), Reihe 10 N
 a) Antrieb ohne Auslösevorrichtung b) Antrieb mit Auslösevorrichtung

6.1 Anbau-Erdungsschalter

6.1.1 Aufbau

(Bilder 18a, b; 20a, b und 21a, b)

Der Einbau eines Erdungsschalters ist aus den Bildern 18a und 18b zu ersehen. Der Erdungsschalter hat Schnell-einschaltung über einen Schraubendruckfeder-Sprungantrieb 165, dessen Schraubendruckfeder 166 sich in der Schaltermitte befindet und sich nach oben hin mit dem Federlager 167 an der Profilschiene 115 des Schalterrahmens 1 abstützt. Unten wird die Schraubendruckfeder von dem gabelförmigen Federführungsteil 170 gehalten, welches über den Anlenkbolzen 171 an dem mittleren der drei aus Isolierstoff bestehenden Kontaktmesserhalter 173 angelenkt ist. Die drei Kontaktmesserhalter 173 sind mit halbschaligen Lagern ausgeführt. Die für die Lagerung der Kontaktmesserhalter auf der Schalterwelle 8 notwendige andere Lagerhälfte wird jeweils durch ein winkelförmiges, ebenfalls aus Isolierstoff bestehendes Verbindungsteil 172 gebildet, welches mit den Enden seiner Schenkel 175 zwischen die gabelförmig gestalteten, von

den Bohrungen für die Schraubverbindung durchdrungenen Enden des Kontaktmesserhalters 173 greift. Kontaktmesserhalter 173 und Verbindungsteil 172 bilden, einzeln auf die Schalterwelle 8 aufgebracht und dann miteinander verbunden, jeweils eine frei drehbare Einheit.

Während die beiden äußeren der drei Einheiten (Kontaktmesserhalter 173 und Verbindungsteil 172) durch die Befestigungsschrauben 176 und 177 miteinander verbunden sind, entfällt bei der mittleren Einheit die Schraube 176. Anstelle hiervon ist dort der Anlenkbolzen 171 des Federführungsteiles 170 angelenkt. Die Kunststoffkrallen 178 verhindern ein seitliches Ausweichen des Anlenkbolzens. Jeder Kontaktmesserhalter 173 trägt ein Kontaktmesser 174, welches bei Schaltern der Reihe 10N einteilig ausgeführt ist und bei Schaltern der Reihe 20N aus zwei gekröpften und miteinander verschraubten Hälften besteht.

Die drei Kontaktmesser 174 sind untereinander durch die Kurzschlußbrücke 179 elektrisch leitend verbunden. Befestigt ist die Kurzschlußbrücke an

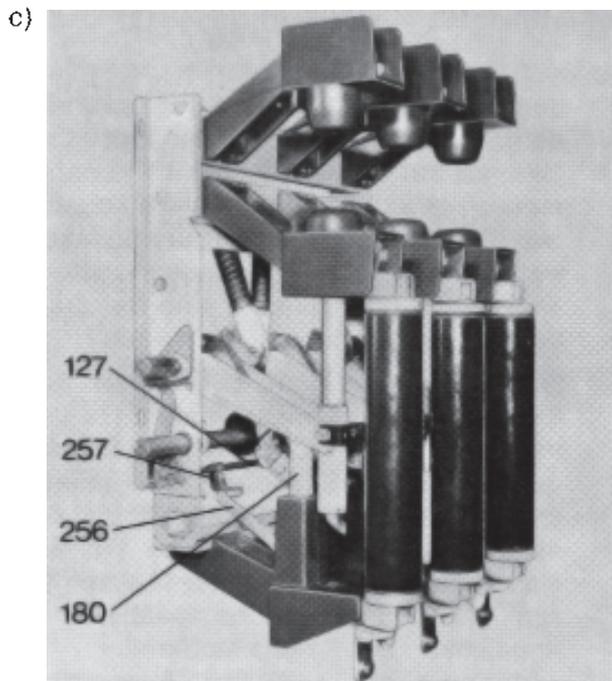
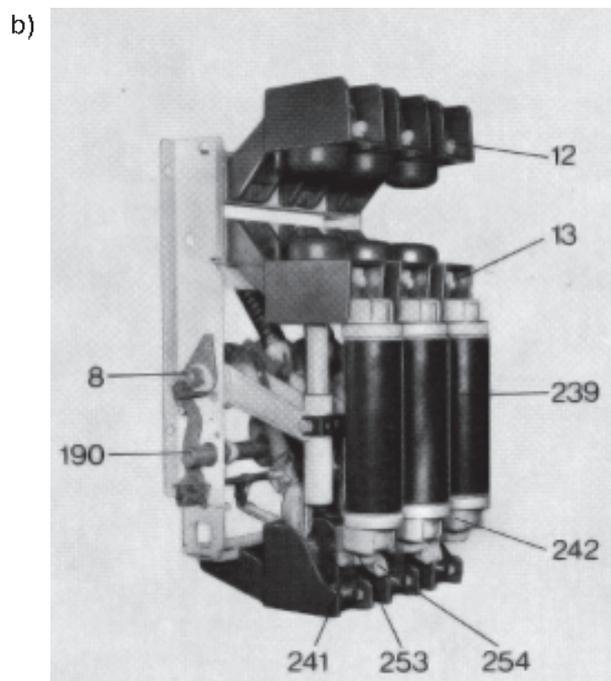
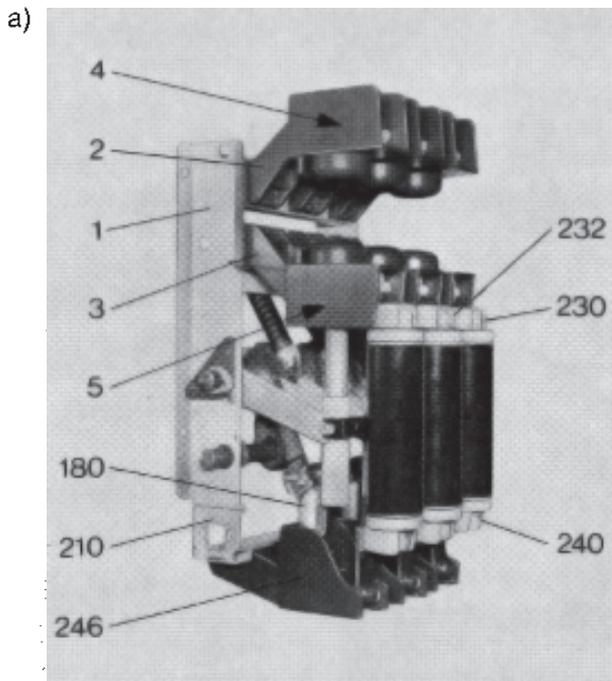


Bild 19: Lasttrennschalter mit Sicherungen und Erdungsschalter (eingeschaltet)

- a) für Reihe 10 N, Antrieb ohne Auslösevorrichtung
- b) für Reihe 10 N, Antrieb mit Auslösevorrichtung
- c) für Reihe 20 N, Antrieb mit Auslösevorrichtung

den Kontaktmessern durch Winkelstücke 183 und Flachrundschauben 184.

Unterhalb der Polunterteile 5 sind an den Anschluß-Kontaktstücken 11 die Erdungskontaktstücke 180 mit jeweils zwei Befestigungsschrauben 181 und Muttern 181b angebracht. Das auf der linken Schalterseite – von der Schalterfront aus gesehen – befindliche Kontaktmesser 174 ist durch das Erdungsseil 182 mit dem Seitenprofil des Schalterrahmens 1 elektrisch leitend verbunden.

An der mittleren der aus Kontaktmesserhalter 173 und Verbindungsteil 172 gebildeten Einheit sind mit der Befestigungsschraube 186 und Mutter 186b die beiden aus Isolierstoff bestehenden Laschen 187 angelenkt. Die beiden Laschen 187 liegen jeweils mit ihrem angelenkten oberen Ende außen auf dem Kontaktmesserhalter 173 auf und schließen mit ihren unteren Enden die Mitnehmerscheibe 188 zwischen sich ein, an der sie mittels Schraube 189 angelenkt sind. Die die beiden unteren Laschenenden miteinander verbindende Schraube 189 ist in dem Langloch 191 der Mitnehmerscheibe 188 geführt. Das Langloch 191 ist längs des Umfangs eines zur Bohrung 192 konzentrischen Kreises angeordnet. Mit dieser Bohrung ist die Mitnehmerscheibe 188 auf der Erdungsschalterwelle 190 aufgeschoben.

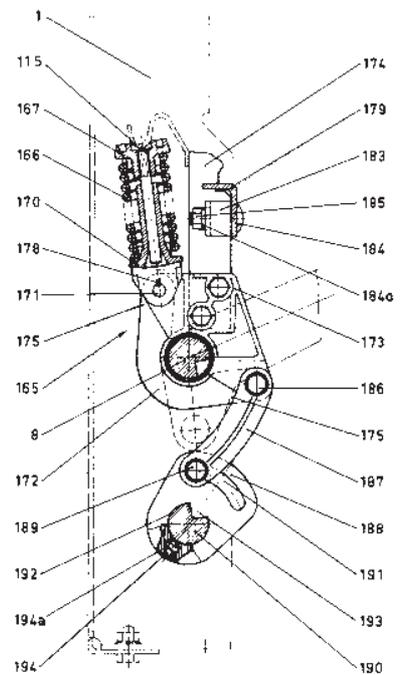
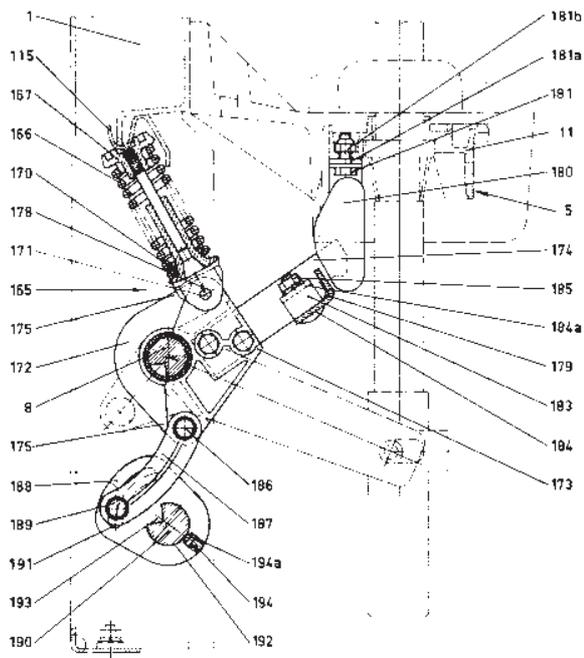


Bild 20: Schnitt durch Erdungsschalter, Reihe 10 N

a) Stellung Ein

b) Stellung Aus

Die Mitnehmerscheibe 188 ist innerhalb der Bohrung 192 mit einer Nase 193 versehen, die in die Längsnut der Erdungsschalterwelle 190 eingreift. Hierdurch und durch die Feststellschraube 194 ist die Mitnehmerscheibe 188 drehfest mit der Erdungsschalterwelle 190 verbunden, die mit Buchsen 195 im unteren Bereich der Seitenprofile des Schalterr Rahmens 1 gelagert ist.

An den Innenseiten der Seitenprofile des Schalterr Rahmens 1 auf der Erdungsschalterwelle 190 angeordnete Stellringe 196 verhindern ein seitliches Verschieben der Erdungsschalterwelle 190. Die Erdungsschalterwelle 190 ist, wie die Schalterwelle 8, durchschiebbar, d. h. die Welle kann nach Lösen der Stellringe 196 nach rechts oder nach links – von der Schalterfront aus gesehen – soweit verschoben werden, daß die Betätigungselemente für den Erdungsschalter auf der rechten oder linken Schalterseite angreifen können. Bei Betätigung des Lasttrennschalters auf der rechten Seite liegt die Betätigung für den Erdungsschalter auf der linken Schalterseite, bei linksseitiger Lasttrennschalterbetätigung ent-

sprechend entgegengesetzt auf der rechten Schalterseite.

Unter der linken Schraubendruckfeder des Sprungantriebs 9 – von der Schalterfront aus gesehen – ist die Verriegelungslasche 197 angeordnet. Sie wirkt nach oben hin mit der zwischen den Mitnehmerscheiben 96 und der rechts hiervon befindlichen Spannscheibe 95 auf der Schalterwelle 8 aufgeschobenen, frei drehbaren Verriegelungsstütze 198 zusammen (Bild 22). Die Verriegelungsstütze ist grundsätzlich schon beim Schaltergrundgerät an dieser Stelle eingebaut. Die rechts von der Verriegelungsstütze 198 drehfest auf der Schalterwelle 8 angeordnete Spannscheibe 95 greift von oben zwischen die beiden durch Bolzen 199 und 199a auf Abstand gehaltenen deckungsgleichen Bleche 200 und 200a der Verriegelungslasche 197.

Durch das im unteren Laschenbereich vertikal angeordnete Langloch 201 ist die Erdungsschalterwelle 190 geführt. Zwischen den Blechen 200 und 200a der Verriegelungslasche 197 befindet sich die auf der Erdungsschalterwelle 190 durch die Nase 202 drehfest ge-

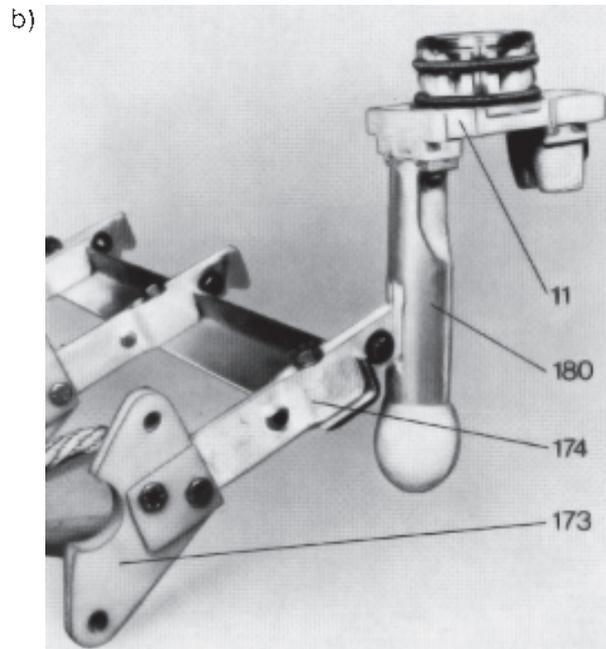
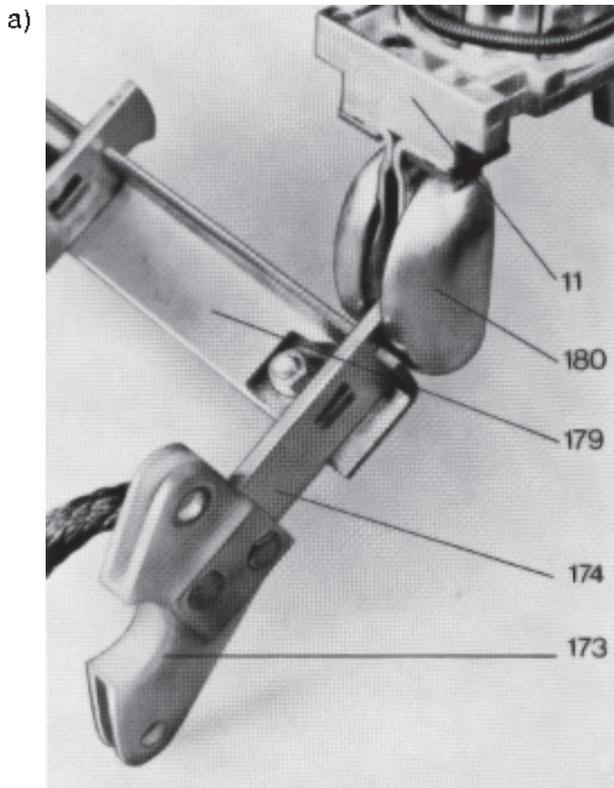


Bild 21: Kontaktmesser, Kurzschlußbrücke und Erdungskontaktstück:

- a) Erdungsschalter, Reihe 10 N
- b) Erdungsschalter, Reihe 20 N

haltene Verriegelungsscheibe 203. Ihr äußerer Umfang ist mit einer Nockenbahn 203a versehen, auf der der untere Bolzen 199a der Verriegelungslasche 197 aufliegt und über den beim Verdrehen der Erdungsschalterwelle 190 die Verriegelungslasche 197 gesteuert wird. Die Verriegelungslasche 197 und das rechts daneben auf der Erdungsschalterwelle 190 aufgeschobene Versteifungsblech 204 werden von der Schraube 205 durchdrungen. Die Schraube 205 ist in der Verriegelungslasche 197 in vertikal angeordneten Langlöchern 206 geführt. Das bügelartig ausgeführte Oberteil 204a des Versteifungsbleches 204 überfaßt die Schalterwelle 8, um ein Auseinanderfedern der Schalterwelle 8 und der Erdungsschalterwelle 190 zu verhindern.

Die Bilder 20a und 20b zeigen einen Schnitt durch den Erdungsschalter der Reihe 10N, wobei Bild 20 a die Einschaltstellung und Bild 20 b die Ausschaltstellung wiedergibt.

In den Bildern 21a und 21b sind zur Verdeutlichung des Aufbaues und des Zusammenwirkens der Elemente des

Erdungsschalters die Kontaktmesser 174 mit den Messerhaltern 173, die Kurzschlußbrücke 179 und die an den unteren Anschlußkontaktstücken 11 angebaute Erdungskontaktstücke 180 dargestellt. Gezeigt ist das Eingreifen des Kontaktmessers in das Erdungskontaktstück bei Einschaltstellung.

6.1.2 Wirkungsweise

Einschaltvorgang

Das für die Betätigung des Erdungsschalters vorgesehene Element greift – je nach Ausführung – an dem auf der rechten oder auf der linken Schalterseite vorstehenden Wellenende der Erdungsschalterwelle 190 an. Durch Drehen der Erdungsschalterwelle 190 entgegen dem Uhrzeigersinn – von der linken Schalterseite aus betrachtet – wird auch die drehfest mit ihr verbundene Mitnehmerscheibe 188 im gleichen Drehsinn bewegt. Aufgrund des sich konzentrisch bewegenden Langloches 191 bleibt der Bewegungsablauf in der Anfangsphase zunächst ohne Einfluß auf den Sprungantrieb 165.

Sobald sich jedoch die rechte Wandung des Langloches 191 gegen die im Langloch geführte Verbindungsschraube 189 legt, werden die beiden gekrümmten Laschen 187 im Sinne der Drehrichtung der Mitnehmerscheibe 188 mitgenommen. Dadurch verdrehen die mit ihren oberen Enden am Kontaktmesserhalter 173 angelenkten Laschen 187 diesen auf der Schalterwelle 8 im Uhrzeigersinn – von der linken Schalterseite gesehen. Diese Drehung bewirkt das Zusammendrücken der Schraubendruckfeder 166, welche auf dem im oberen Bereich des Kontaktmesserhalters 173 angelenkten Federführungsteil 170 steht. Sobald die Totpunktlage und damit der kleinste Abstand zwischen dem sich an der Profilschiene 115 abstützenden oberen Federlager 167 und dem Federführungsteil 170 überschritten wird, entspannt sich die Schraubendruckfeder 166 des Sprungantriebs 165.

Unter der Wirkung der dabei frei werdenden Federkraft erfährt der mit dem Verbindungsteil 172 eine Einheit bildende Kontaktmesserhalter 173 eine starke Beschleunigung in der eingeleiteten Drehrichtung, die, wie beim Lasttrennschalter-Sprungantrieb, von der Geschwindigkeit der Drehbewegung der Erdungsschalterwelle 190 unabhängig ist. Infolgedessen schwenken die an den einzelnen Kontaktmesserhaltern 173 befestigten und über die Kurzschlußbrücke 179 untereinander elektrisch leitend verbundenen Kontaktmesser 174 mit hoher Geschwindigkeit in die unterhalb der Polunterteile 5 angeordneten Erdungskontaktstücke 180 ein.

Ausschaltvorgang

Beim Betätigen der Erdungsschalterwelle 190 im Uhrzeigersinn – von der linken Schalterseite aus gesehen – werden die Laschen 187 von der Mitnehmerscheibe 188 nach oben gedrückt. Hierdurch dreht sich der auf der Schalterwelle 8 zusammen mit dem Verbindungsteil 172 eine frei drehbare Einheit bildende Kontaktmesserhalter 173 entgegen dem Uhrzeigersinn – von der linken Schalterseite aus gesehen.

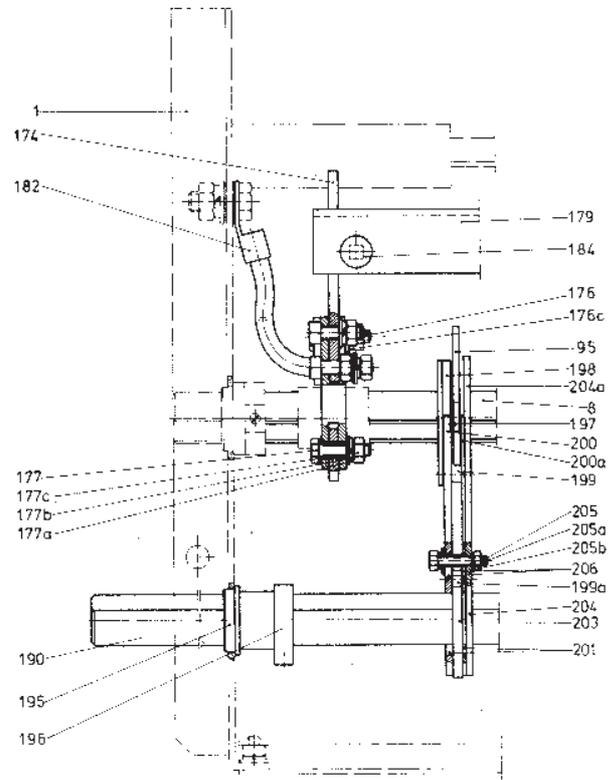


Bild 22: Verriegelungseinrichtung und Kontaktmesserhalter, mit Erdungsseilanschluß

Gleichzeitig wird die Schraubendruckfeder 166 des Sprungantriebs 165 in ihre Aus-Stellung gedrückt und die drei untereinander verbundenen Kontaktmesser 174 aus den Erdungskontaktstücken 180 heraus nach oben gegen die Profilschiene 115 am Schalterraahmen 1 in die Aus-Stellung geschwenkt.

Mechanische Verriegelung zwischen Lasttrennschalter und Erdungsschalter (Bilder 22 und 23a–d)

Um zu verhindern, daß der Lasttrennschalter bei eingeschaltetem Erdungsschalter oder der Erdungsschalter bei eingeschaltetem Lasttrennschalter eingeschaltet werden kann, ist ein spezielles mechanisches Verriegelungssystem zwischen den beiden Antriebssystemen vorhanden. Dieses besteht aus dem Zusammenwirken der zwischen der Schalterwelle 8 und der Erdungsschalterwelle 190 angeordneten Verriegelungslasche 197 mit der auf der Schalterwelle 8 drehfest gehaltenen Spanscheibe 95 und der auf der Erdungsschalterwelle 190 ebenfalls dreh-

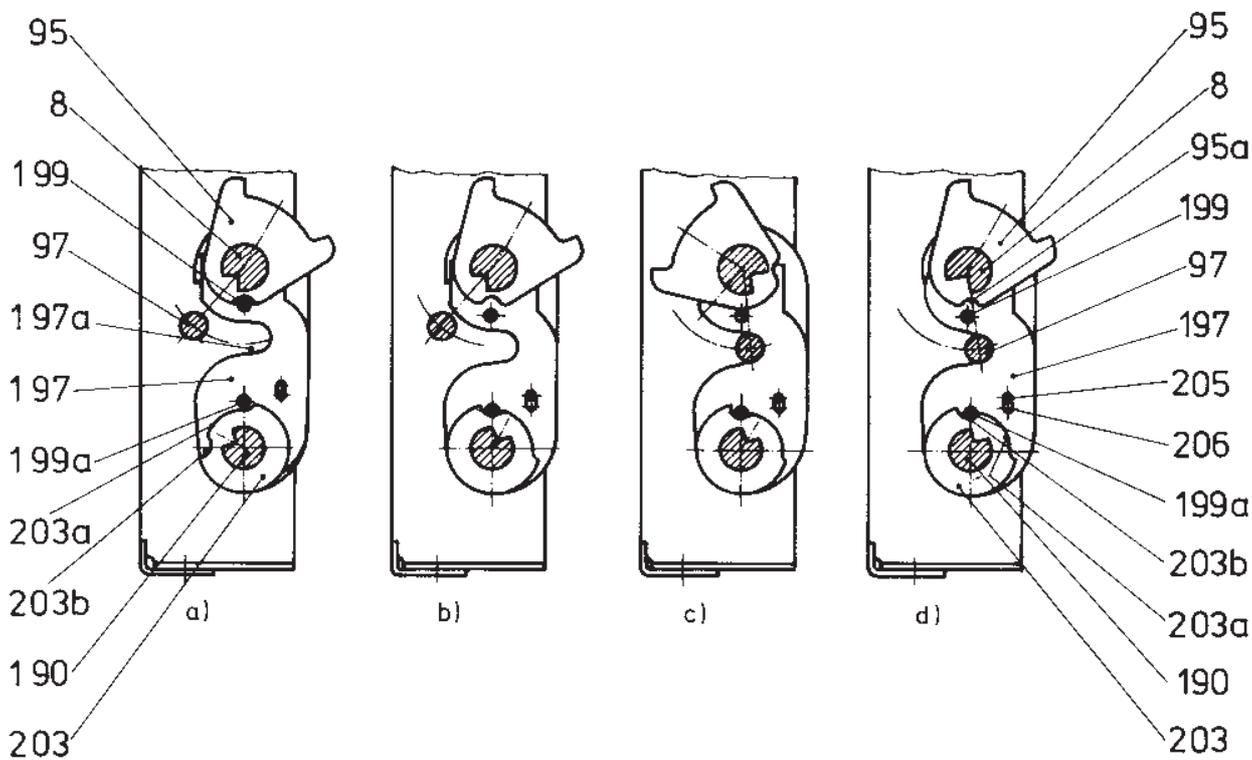


Bild 23: Verriegelungsfunktionen:

- a) Lasttrennschalter Aus, verriegelt – Erdungsschalter Ein
- b) Lasttrennschalter Aus, einschaltbereit – Erdungsschalter Aus, einschaltbereit
- c) Lasttrennschalter Ein – Erdungsschalter Aus, verriegelt
- d) Lasttrennschalter Ein, ausschaltbereit (Speicherantrieb gespannt) – Erdungsschalter Aus, verriegelt

fest angebrachten Verriegelungsscheibe 203. Die Funktion des Verriegelungssystems ist für die vier möglichen Varianten a, b, c und d anhand der Darstellungen in den Bildern 23a–d nachfolgend erläutert (bei Betrachtung des Schalters jeweils von der linken Seite aus):

a) Lasttrennschalter in Aus-Stellung, Erdungsschalter in Ein-Stellung

(Bild 23a)

Die drehfest mit der Schalterwelle 8 des Sprungantriebes 9 verbundene Spannscheibe 95 ist mit der Schalterwelle im Uhrzeigersinn bis zum Anschlag in Aus-Stellung gedreht worden. Dadurch befindet sich die Sicherheitsausnehmung 95a der Spannscheibe genau senkrecht unter der Schalterwelle 8. Bei Drehung der Erdungsschalterwelle 190 entgegen dem Uhrzeigersinn in die Ein-Stellung ist durch die Nockenbahn 203a der drehfest auf ihr ange-

brachten Verriegelungsscheibe 203 die Verriegelungslasche 197 über ihren unteren Abstandsbolzen 199a senkrecht nach oben geschoben worden. Die Verriegelungslasche 197 greift jetzt mit ihrem oberen Abstandsbolzen 199 in die Sicherheitsausnehmung 95a und verriegelt damit den Schalter-Sprungantrieb 9. Der Lasttrennschalter kann dadurch nicht eingeschaltet werden.

b) Lasttrennschalter in Aus-Stellung, Erdungsschalter in Aus-Stellung

(Bild 23b)

Die Spannscheibe 95 ist wiederum, wie in Bild 23a, im Uhrzeigersinn bis zum Anschlag in Aus-Stellung gedreht worden. Die Sicherheitsausnehmung 95a befindet sich senkrecht unter der Schalterwelle 8. Da der Erdungsschalter sich in Aus-Stellung befindet, ist die Erdungsschalterwelle im Uhrzeigersinn gedreht. Die Sicherheitsausnehmung 203b der Verriegelungsscheibe 203 steht

senkrecht über der Erdungsschalterwelle 190. Die Verriegelungslasche ist mit ihrem unteren Abstandsbolzen 199a in die Sicherungsausnehmung 203b nach unten eingefallen. Der Schalter-Sprungantrieb 9 ist somit nicht verriegelt und einschaltbereit. Zugleich ist aber auch der Erdungsschalter in dieser Aus-Stellung des Lasttrennschalters einschaltbereit, da die Verriegelungslasche 197 beim Einschalten des Erdungsschalters durch die Verriegelungsscheibe 203 über den unteren Abstandsbolzen 199a nach oben geschoben werden kann. Wird einer der beiden Schalter eingeschaltet, wird dadurch der nicht eingeschaltete Schalter automatisch verriegelt.

c) Lasttrennschalter in Ein-Stellung, Erdungsschalter in Aus-Stellung

(Bild 23c)

Die Spannscheibe 95 ist mit der Schalterwelle 8 entgegen dem Uhrzeigersinn bis zum Anschlag in die Ein-Stellung gedreht worden. Bis zum Anschlag in der Ausnehmung 197a der Verriegelungslasche 197 ist die Isolierschwinge-Antriebsstange 97 nach rechts geschwenkt. Zusammen mit der Erdungsschalterwelle 190 ist die Verriegelungsscheibe 203 im Uhrzeigersinn in Aus-Stellung gedreht. Die Sicherungsausnehmung 203b der Verriegelungsscheibe 203 steht senkrecht über der Erdungsschalterwelle 190. Mit ihrem unteren Abstandsbolzen 199a ist die Verriegelungslasche in die Sicherungsausnehmung 203b nach unten eingefallen. In dieser Lage wird die Verriegelungslasche durch die Spannscheibe 95 festgehalten, die mit ihrem Umfang auf den oberen Abstandsbolzen 199 wirkt und hierüber die Verriegelungslasche nach unten drückt. Der Erdungsschalter ist somit verriegelt und kann nicht eingeschaltet werden.

d) Lasttrennschalter in Ein-Stellung mit für die Ausschaltung gespeicherter Federenergie, Erdungsschalter in Aus-Stellung

(Bild 23d)

Die Schalterwelle 8 und damit auch die Spannscheibe 95 stehen nach der Speicherung der Federkraft für den Aus-

schaltvorgang in Aus-Stellung, d. h. sie sind im Uhrzeigersinn bis zum Anschlag gedreht worden. Da der Schalter jedoch in Ein-Stellung geblieben ist, befindet sich auch die Isolierschwinge-Antriebsstange 97 noch innerhalb der Ausnehmung 197a der Verriegelungslasche 197. Die drehfest mit der Erdungsschalterwelle 190 verbundene Verriegelungsscheibe 203 ist entgegen dem Uhrzeigersinn bis zum Anschlag in Aus-Stellung gedreht. Die Sicherungsausnehmung 203b steht senkrecht über der Erdungsschalterwelle 190. Die Verriegelungslasche 197 liegt mit dem unteren Abstandsbolzen 199a in der Sicherungsausnehmung 203b der Verriegelungsscheibe 203. Obwohl die Sicherungsausnehmung 95a der Spannscheibe 95 senkrecht unter der Schalterwelle 8 liegt, kann die Verriegelungslasche 197 nicht nach oben verschoben werden, da sie durch die Isolierschwinge-Antriebsstange 97 in ihrer Lage fixiert wird. Der Schalter-Speicherantrieb kann somit nicht blockiert werden und auch ein Einschalten des Erdungsschalters in dieser Stellung ist nicht möglich. Der Erdungsschalter bleibt deshalb so lange verriegelt, bis der Lasttrennschalter ausgeschaltet wird und in Aus-Stellung steht.

6.2 Sicherungsanbau

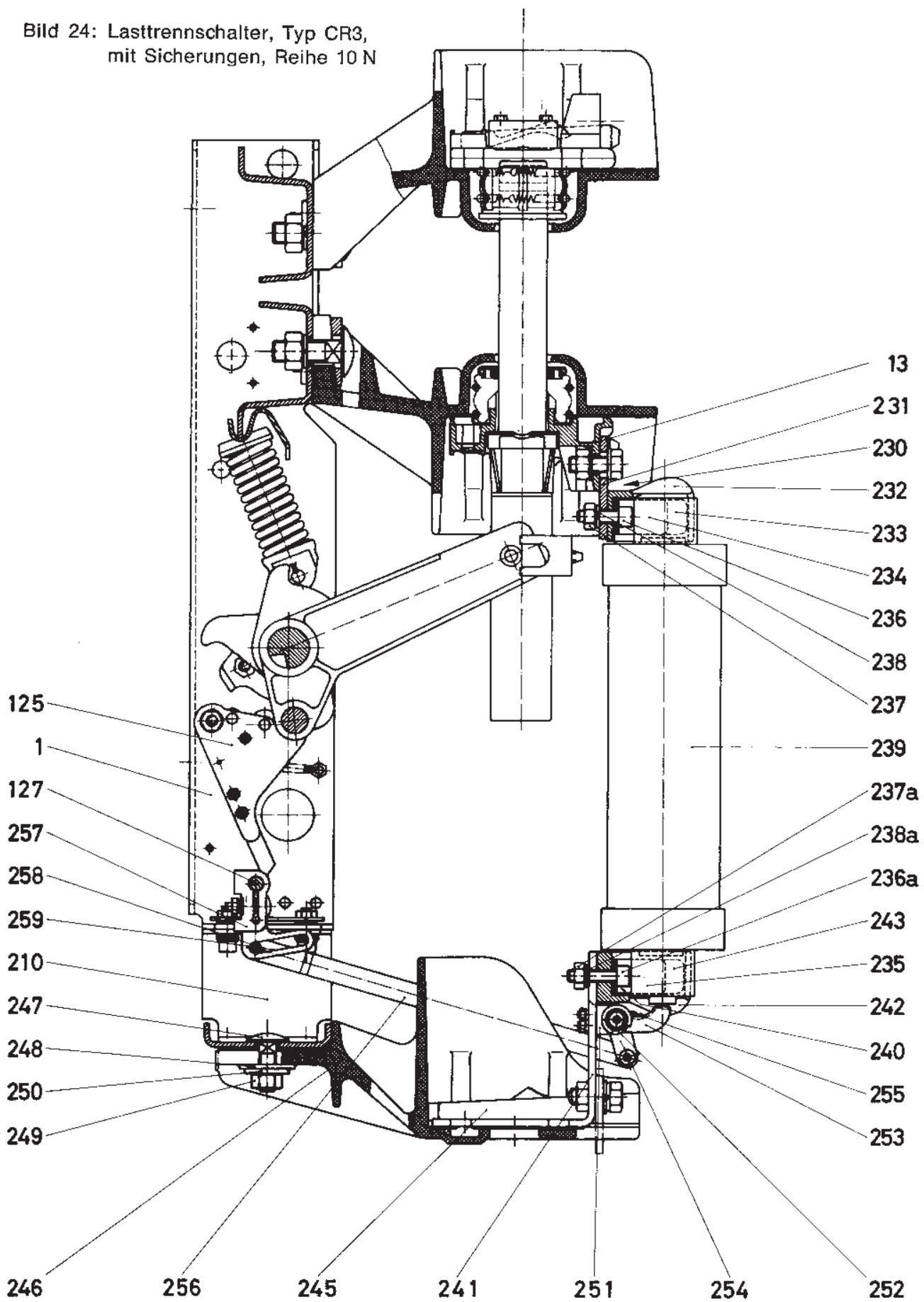
6.2.1 Aufbau

(Bilder 24, 25a, b und 26)

Das Bild 24 zeigt den Schnitt durch einen Lasttrennschalter für Reihe 10N mit Auslösevorrichtung und angebauten HH-Sicherungen. Der obere Sicherheitsanschluß 230 besteht aus der oberen Anschlußschiene 231, an der das obere Kontaktgehäuse 232 und die Kontaktfeder 233 sowie die obere Verstärkungsfeder 234 mittels Schraube 236 befestigt sind. Die Kontaktfeder 233 nimmt die obere Kappe der Sicherung 239 auf. Durch das Kontaktgehäuse 232 bzw. die Verstärkungsfeder 234 wird ein zu weites Auffedern der Schenkel der Kontaktfeder 233 verhindert.

Die obere Anschlußschiene 231 des Sicherheitsanschlusses 230 ist am unteren Schalteranschluß 13 angeschraubt.

Bild 24: Lasttrennschalter, Typ CR3,
mit Sicherungen, Reihe 10 N



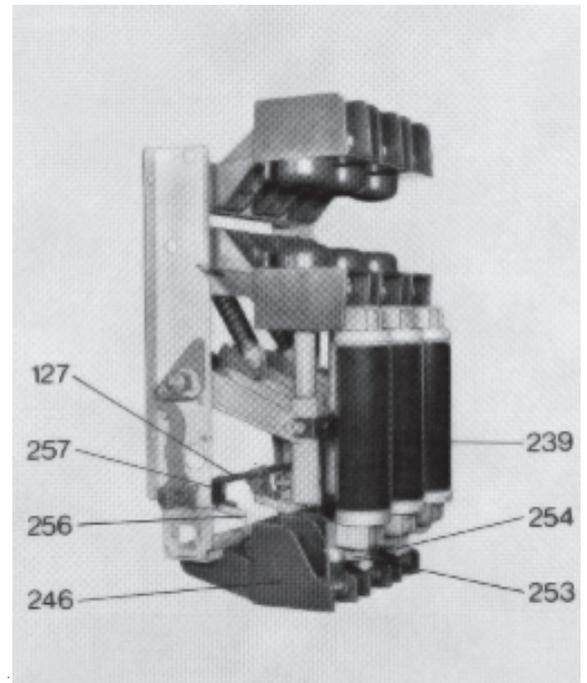
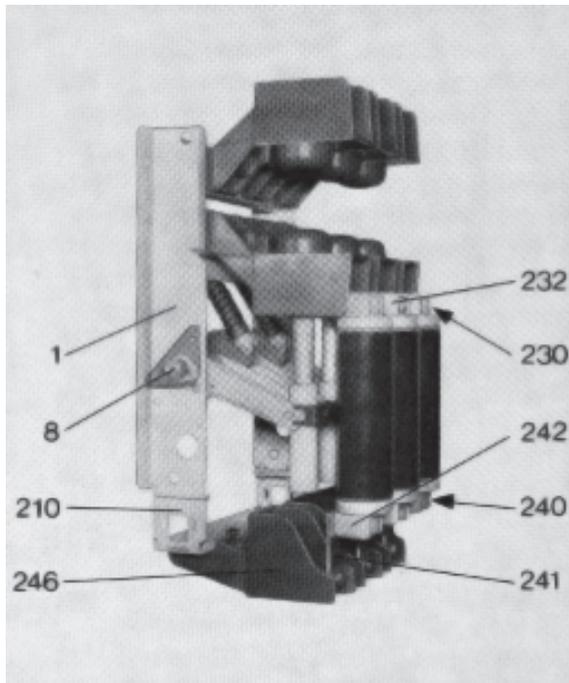


Bild 25: Lasttrennschalter mit Sicherungen, Reihe 10 N:

a) Antrieb ohne Auslösevorrichtung,

b) Antrieb mit Auslösevorrichtung

Die untere Kappe der Sicherung 239 wird von dem Kontaktgehäuse 242 und der Kontaktfeder 243 des unteren Sicherungsanschlusses 240 gehalten, der mit dem oberen Sicherungsanschluß 230 bis auf die Anschlußschiene 231 identisch ist. An Stelle der oberen Anschlußschiene 231 ist beim unteren Sicherungsanschluß 240 ein Anschlußwinkel 241 vorgesehen, an dem die entsprechenden Bauteile angeschraubt sind. Durch Feststellkeile 245 ist der Anschlußwinkel 241 an dem aus Gießharz gefertigten Sicherungsträger 246 festgespannt, der von unten an die Traverse 210 mittels Flachrundschrauben 247 angeschraubt ist.

Sofern die Sicherungen an einem Schalter des Typs CR3 (mit Speicherantrieb und Auslösevorrichtung) angebaut sind und die Auslösevorrichtung durch die Schlagstifte der Sicherungen in Funktion gesetzt wird, ist der Schalter noch mit einem Auslösemechanismus versehen, der auf die Auslösehalb- welle 127 des Schalters wirkt. Dieser Auslösemechanismus besteht aus einer Auslösestange 256 mit Klemmbefestigung 257, einem Verstellhebel 254 und einem Auslösehebel 253. Auf der Front-

seite des Anschlußwinkels 241 ist dann der aus Isolierstoff bestehende, zwei- teilige Lagerbock 251 für den Schaft 252 des mit diesem in einem Stück eben- falls aus Isolierstoff hergestellten Aus- lösehebels 253 befestigt. Der an einer Seite des Lagerbocks 251 mit seiner ringförmig angeordneten Verzahnung in die korrespondierende Verzahnung des Schafts 252 des Auslösehebels 253 ein- gesetzte Verstellhebel 254 ist mittels einer Schraube befestigt, die durch eine in Richtung der Schaftmittelachse ver- laufende Bohrung geführt ist. Die mit einem Ende am Lagerbock 251 eingehängte Schraubenzugfeder 255 ist mit ihrem anderen Ende am Auslöse- hebel 253 befestigt.

Die Schraubenzugfeder versucht den Auslösehebel entgegen dem Uhrzeigersinn zu drehen – von der linken Schalter- seite aus betrachtet –, so daß dieser im Ruhezustand ständig an dem nach unten gerichteten Schlagstift der Sicherung anliegt. Die am Verstellhebel 254 beweglich befestigte Auslösestange 256 führt zur Klemmbefestigung 257, an der sie durch einen Bolzen 258 angelenkt ist. Der Bolzen 258 ist in einem Lang- loch 259 der Klemmbefestigung 257 ge-

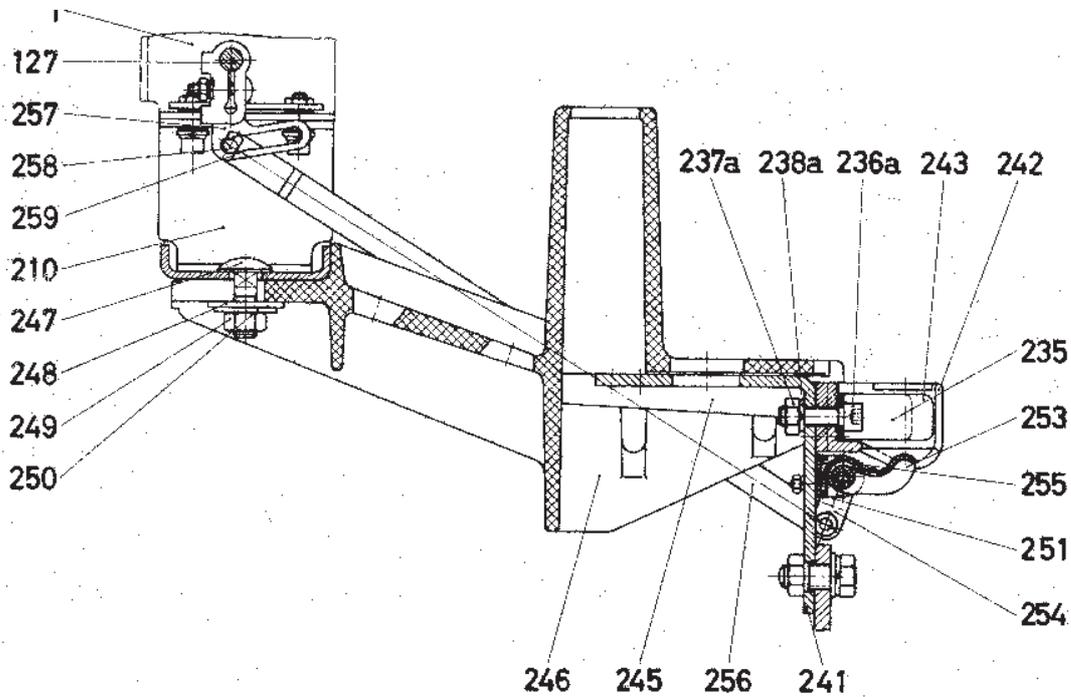


Bild 26: Unterer Sicherungsträger eines Lasttrennschalters, Typ CR3, mit Sicherungen, Reihe 20 N

führt, die fest auf der Auslösehalb-
welle 127 aufgeklemt ist.

Bild 26 zeigt den Schnitt durch einen
unteren Sicherungsträger eines Last-
trennschalters des Typs CR3 mit Siche-
rungen für Reihe 20N.

6.2.2 Wirkungsweise

Bei Schaltern des Typs CK3 (ohne Aus-
lösevorrichtung) und Sicherungsanbau
(Bild 25a) muß bei der Wahl der Siche-
rungseinsätze berücksichtigt werden,
daß diese einen kritischen Strombereich
haben können, d. h. bei Strömen in die-
sem Bereich schmelzen sie ab, ohne
den Strom zu unterbrechen. Der Siche-
rungsnennstrom muß dementsprechend
sorgfältig ausgewählt werden.

Bei Schaltern des Typs CR3 (mit Aus-
lösevorrichtung) und Sicherungsanbau
(Bild 25b) setzt bereits beim Durch-
schmelzen einer Sicherung der nach
unten schnellende Schlagstift der Siche-
rung den Auslösemechanismus und
hiermit den Speicherantrieb in Funk-
tion, sofern dieser vorher für eine Aus-
schaltung gespannt war. Hierbei wirkt
der Schlagstift auf den Auslöse-
hebel 253, der über den Verstell-

hebel 254 die Auslösestange 256 be-
tätigt, wodurch die Klemmbefesti-
gung 257 im Uhrzeigersinn – von der
linken Schalterseite aus betrachtet –
gedreht wird. Die Auslösehalb-
welle 127, auf der die Klemmbefesti-
gung 257 drehfest angeordnet ist,
dreht sich im gleichen Sinn und leitet
durch Freigabe der Sperrklinke 125
die dreipolige Ausschaltung des Stromes
durch den Schalter ein.

6.3 Sicherungen und Erdungsschalter

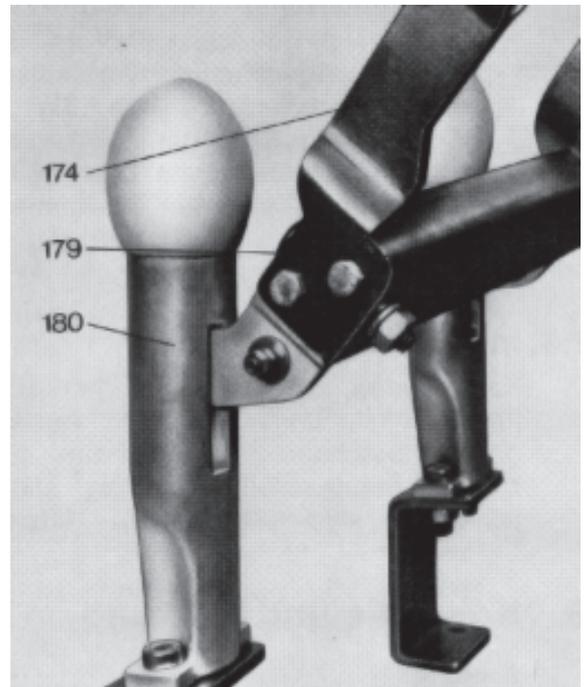
(Bilder 19a–c und 27)

Der kombinierte Anbau von Erdungs-
schalter und Sicherungen an einem
Lasttrennschalter ist aus den Bildern
19a–c zu ersehen. Es handelt sich hier-
bei ebenfalls wie bei dem im Ab-
schnitt 6.1 beschriebenen Erdungs-
schalter um einen Erdungsschalter mit
Schnelleinschaltung, der mit dem Last-
trennschalter mechanisch verriegelt ist.
Die feststehenden Schaltstücke des Erd-
ungsschalters sind unten an den Si-
cherungsträgern angebracht. In funk-
tioneller Hinsicht besteht zwischen bei-
den Erdungsschaltern kein Unterschied.

In Bild 27 sind zur Verdeutlichung des Aufbaues und des Zusammenwirkens der Elemente des Erdungsschalters die Kontaktmesser 174, die Kurzschlußbrücke 179 und die an den Sicherungsträgern mittels entsprechender Winkelstücke angebrachten Erdungskontaktstücke 180 dargestellt. Gezeigt ist das Eingreifen des Kontaktmessers in das Erdungskontaktstück bei Einschaltstellung.

Der Sicherungsanbau für die HH-Sicherungen entspricht hinsichtlich Aufbau und Wirkungsweise der in Abschnitt 6.2 „Sicherungsanbau“ gegebenen Beschreibung.

Bild 27: Kontaktmesser, Kurzschlußbrücke und Erdungskontaktstück: Erdungsschalter, Reihe 20 N, für den kombinierten Anbau von Erdungsschalter und Sicherungen



7. Transport, Einbau und Inbetriebnahme

7.1 Transport

Die Schalter werden in Kartons verpackt angeliefert. Es ist darauf zu achten, daß die Gießharz- und Isolierteile sowie die Schaltrohre beim Transportieren der Schalter nicht anstoßen oder sonstigen schädlichen mechanischen Beanspruchungen ausgesetzt werden.

Die Gewichte der einzelnen Schalterausführungen gehen aus Tafel 3 hervor.

7.2 Einbau

Alle Schaltervarianten können grundsätzlich in jeder Lage eingebaut werden.

Beim Schaltereinbau ist zu beachten:

1. Alle evtl. beim Transport, durch Verpackungsmaterial oder bei der Lagerung entstandenen Verunreinigungen an den Anschluß-Kontaktstücken, den Schaltrohren, an Führungen und gleitenden Teilen sowie am Schalterantrieb und an Isolierteilen entfernen.
2. Während der Einbauarbeiten die angeführten Schalterteile vor Verschmutzung schützen.

3. Beim Befestigen des Schalters darauf achten, daß sein Stahlprofilrahmen nicht verspannt wird, da hierdurch die Funktion des Schalters beeinträchtigt werden kann.
4. Die Anschlußschiene so anpassen, daß beim Anziehen der Anschlußschrauben praktisch kein Zug, Druck oder Drehmoment auf die Polober- und -unterteile ausgeübt wird.
5. Keine Teile des Schalterantriebes, der Auslösevorrichtung und der Verklümmungseinrichtung mit Farbe nachstreichen, damit die Lagerstellen nicht verkleben und eine einwandfreie Funktion gewährleistet bleibt.
6. Innerhalb der Schaltrohre befindliche Teile dürfen nicht gefettet werden.
7. Vor dem Betätigen des Schalters Kontaktteile nochmals auf Verschmutzung prüfen und erforderlichenfalls säubern. Die Rastfeder 38 und die Oberfläche des Schaltrohrmantels 48 sollen leicht gefettet sein (Rastfeder 38 mit Molykote Longterm 1, Schaltrohrmantel 48 mit Kontaktfett Anderol L 762 – siehe auch Abschnitt 10.3).

8. Evtl. vorhandene, von außen kommende Hilfsleitungen sind an die hierfür vorgesehenen Anschlüsse heranzuführen, an denen die je nach Schalterausführung vorhandenen Anschlußleitungen der Auslöser und Hilfsschalter zusammengefaßt sind.

tungsanschlüsse und Schienenanschlüsse auf festen Sitz prüfen.

Bei Einbau der Lasttrennschalter in schmale Schaltfelder sind die Hilfsschalter nach dem Ausbauen der äußeren Schaltrohre – siehe auch Abschnitt 9.1 – zugänglich.

Hilfsspannungsquellen für evtl. vorhandene Hilfsstromkreise einschalten.

Funktionskontrolle evtl. angebauter Fernauslöseeinrichtungen.

Ein- und Ausschalten mit den vorgesehenen Betätigungsorganen und dabei kontrollieren, ob die Schaltrohre die jeweiligen Endstellungen erreichen.

7.3 Inbetriebnahme

Kontrollieren, ob von außen herangeführte Hilfsleitungen für evtl. vorhandene Hilfsschalter, Arbeitsstrom- und Unterspannungsauslöser richtig angeschlossen sind (Schaltplan), Hilfslei-

8. Kontrolle und Wartung

Achtung!

Bei allen Arbeiten am Lasttrennschalter Sicherheitsbestimmungen nach VDE 0105 beachten!

Die Lasttrennschalter bedürfen aufgrund des einfachen Aufbaues und der robusten Auslegung der Bauteile nur einer sehr geringen Wartung.

8.1 Kontroll- und Wartungstermine

Kontroll- und Wartungsarbeiten werden erforderlich:

1. Nach einer Betriebsdauer von etwa drei Jahren oder, wenn vor Ablauf dieser Zeit 3000 Schaltspiele erreicht sind.
2. Rechtzeitig vor Erreichen des durch die Schalthäufigkeits-Kennlinien (Bild 28) festgelegten Mindest-Ausschaltvermögens.
3. Nach schweren Kurzschlußbeanspruchungen.

8.2 Auszuführende Wartungs- und Kontrollarbeiten

8.2.1 Schalterantrieb

1. Funktionskontrolle des Antriebs, Sichtkontrolle aller mechanischen Sicherungselemente.
2. Fetten der Gleitstellen, soweit sie ohne Demontage zugänglich sind,

mit Molykote Longterm 1 oder an schwer zugänglichen Stellen mit Molykote M 55. Dies gilt auch bei gegebenenfalls vorhandenen Gestänge- oder Flexball-Verbindungen für die zugehörigen Bauteile.

3. Sofern Hilfsschalter, Arbeitsstrom- oder Unterspannungsauslöser angebaut sind, Kontrolle der mechanischen und elektrischen Funktionen.

8.2.2 Kontaktsystem

Rechtzeitig vor Erreichen der entsprechenden Schaltspiele des Mindest-Ausschaltvermögens gemäß Schalthäufigkeits-Kennlinie oder nach schweren Kurzschlußbeanspruchungen werden der komplette Schaltrohreinsatz 64 mit Hilfsschaltstift 66 und das obere Anschluß-Kontaktstück 10 mit Kontaktfingerkäfig 14 und Abbrandring 18 ausgetauscht. Ein Auswechseln des Schaltrohrmantels 48 ist nur erforderlich, wenn dieser einen starken mechanischen Verschleiß bzw. tiefe Riefen oder erhebliche Brandspuren vom Einschaltlichtbogen aufweist. Der untere Kontaktfingerkäfig wird erforderlichenfalls gereinigt und die Kontaktflächen der Kontaktfinger werden neu gefettet.

Wenn während einer Betriebsdauer von etwa drei Jahren nur eine geringe Anzahl von Schaltungen ausgeführt wurde

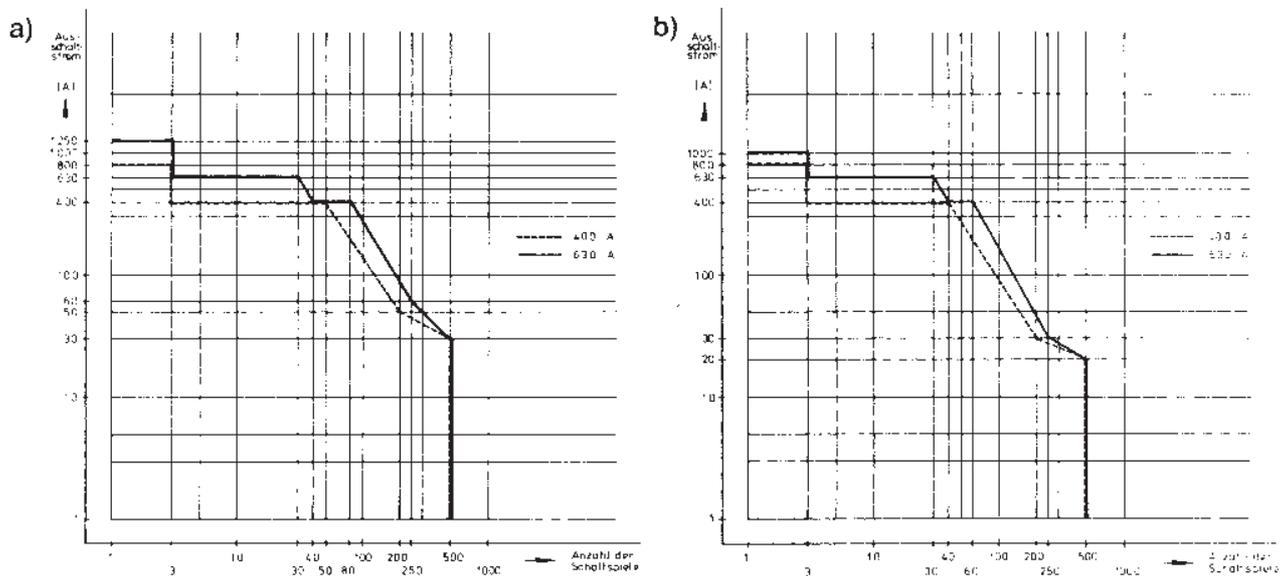


Bild 28: Schalthäufigkeits-Kennlinien für Lasttrennschalter der Typen CK3 und CR3
a) Reihe 10 N, Nennstrom 400 A und 630 A
b) Reihe 20 N, Nennstrom 400 A und 630 A

und keine besonderen Beanspruchungen auftraten, ist das Kontaktsystem lediglich zu warten.

Im Wartungsfall ist zu prüfen:

1. Leichtgängigkeit des Schaltrohres in den Führungen, gegebenenfalls Schaltrohr herausnehmen (siehe Abschnitt 9.1), mit sauberem Lappen reinigen, leicht mit Kontaktfett Anderol L 762 einfetten und wieder einsetzen.
2. Kontaktfinger im oberen und unteren Kontaktfingerkäfig auf Verschmutzung prüfen, gegebenenfalls Anschluß-Kontaktstücke ausbauen (siehe Abschnitt 9.2) und mit fettlösendem Reinigungsmittel (z. B. Waschbenzin) säubern.

Achtung!

Waschbenzin ist feuergefährlich, auf gute Belüftung achten!

Grat- oder Abschmelzperlen am Abbrandring oder an den Kontaktfingern beseitigen.

Anschluß-Kontaktstücke wieder einsetzen und Gleitflächen der Kontaktfinger leicht mit Kontaktfett Anderol L 762 einfetten.

3. Rastfeder leicht mit Molykote Long-term 1 nachfetten.

8.2.3 Isolierteile

Alle von außen zugänglichen Isolierteile, einschließlich der Polteilträger, mit trockenem Lappen abreiben.

9. Auswechseln von Teilen

Achtung!

Bei allen Arbeiten am Lasttrennschalter Sicherheitsbestimmungen nach VDE 0105 beachten!

Müssen Teile des Kontaktsystems gemäß Abschnitt 8.2.2 ausgewechselt werden, so ist, wie nachfolgend beschrieben, zu verfahren:

9.1 Auswechseln des Schaltrohrs-einsatzes

(Bilder 29 bis 32)

9.1.1 Ausbau

1. Schalter ausschalten.
2. Kunststoffsicherung 52a entfernen (Bild 29).

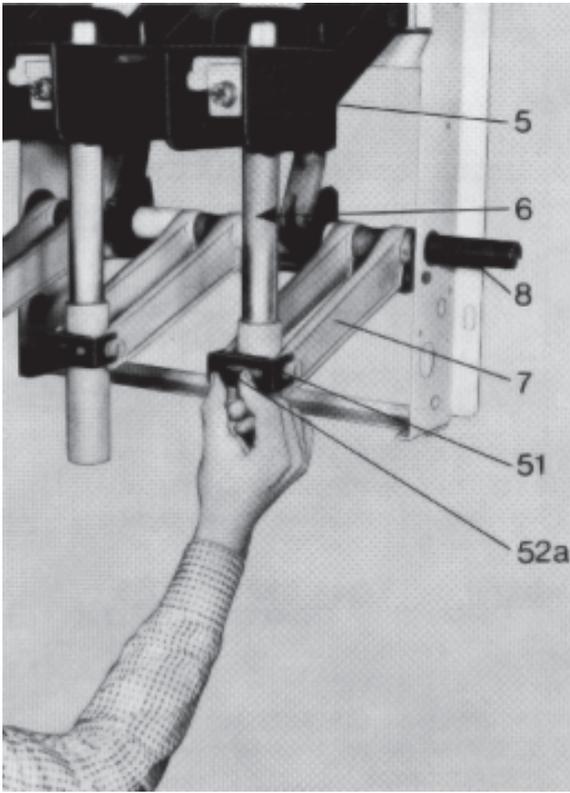


Bild 29: Entfernen der Kunststoffsickeung

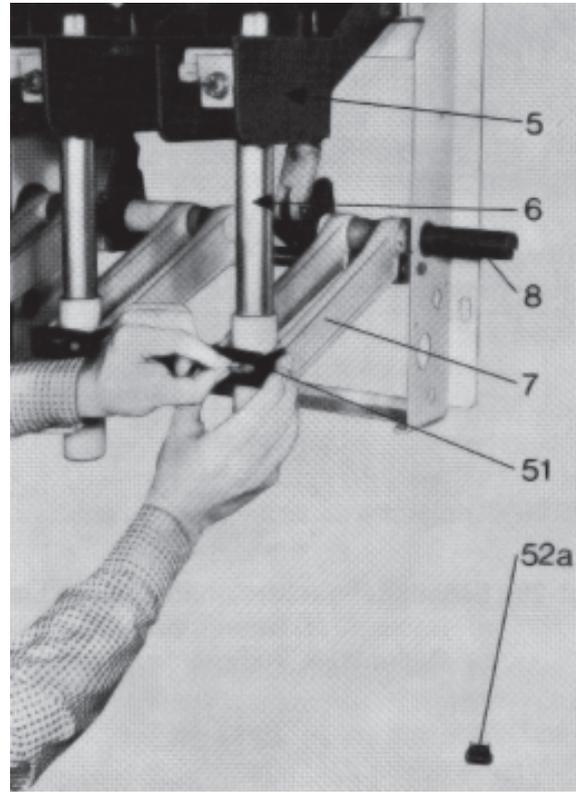


Bild 30: Abziehen des Klemmbüfels

3. Klemmbüfel 51 abziehen (Bild 30).
4. Die beiden zugehörigen Isolierschwingen 7 von Hand leicht auseinanderpreizen und Schaltrohr 6 komplett nach unten aus dem Polunterteil 5 herausziehen (Bild 31).
5. Schaltrohreinsetz 64 mit dem in den Kopf 65 des Schaltrohreinsetzes eingesteckten Spezialschlüssel I aus dem Schaltrohrmantel 48 heraus-schrauben (Bild 32).

9.1.2 Einbau

Der Wiedereinbau des mit neuem Schaltrohreinsetz bestückten Schaltrohres 6 erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie der unter 9.1.1 beschriebene Ausbau. Bei Schaltern für Reihe 10 N ist darauf zu achten, daß die Kunststoff-scheibe 87 nicht vom Schaltrohr 6 abgefallen ist.

9.2 Auswechseln der Anschluß-Kontaktstücke

(Bilder 33 und 34)

9.2.1 Ausbau

Für den Ausbau des oberen Anschluß-

Kontaktstückes 10 ist es erforderlich, das Schaltrohr 6 des Lasttrennschalters in Aus-Stellung zu bringen. Ein Ausbau des unteren Anschluß-Kontaktstückes 11 ist nach vorhergehendem Ausbau des Schaltrohres 6 (siehe Abschnitt 9.1.1) möglich.

1. Anschlußschiene vom Schalteranschluß (12 bzw. 13) lösen.

2. Mit Keil-Ausziehwerkzeug II Feststellkeile 39 unter gleichzeitigem Niederdrücken der Arretierfedern 41 herausziehen (Bild 33) und Anschluß-Kontaktstück aus Polober- bzw. Polunterteil herausnehmen (unteres Anschluß-Kontaktstück 11 beim Herausnehmen der Feststellkeile 39 festhalten, da es sonst zusammen mit dem Führungsanschlag 82 nach unten herausfällt).

Gleichzeitig mit dem oberen Anschluß-Kontaktstück 10 kann nach dem Herausziehen der Feststellkeile 39 die Kontaktplatte 35 mit der Rastfeder 38 und dem Anschlagstück 86 nach oben herausgenommen werden. Bild 34 zeigt das obere und untere Anschluß-Kon-

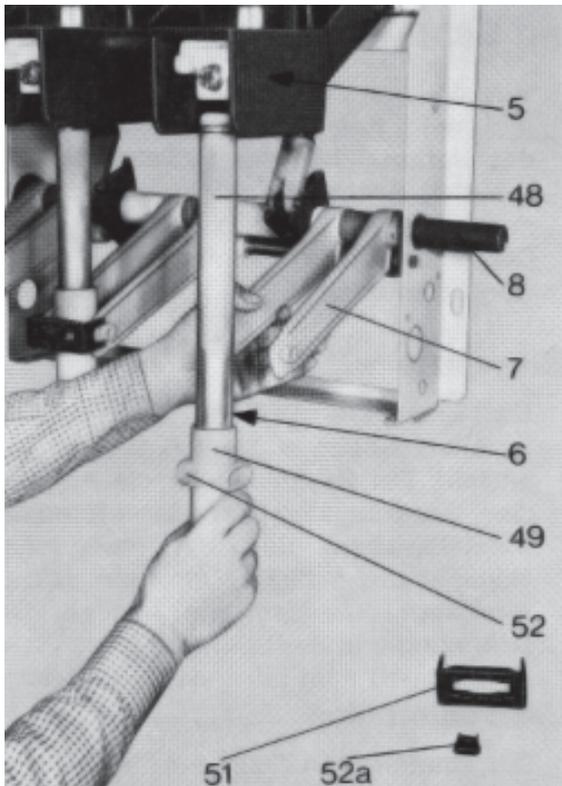


Bild 31: Herausziehen der Schaltrohreinheit

taktstück sowie die Einzelteile des Kontaktsystems nach dem Ausbau.

Achtung!

Bei Ausbau beider Anschluß-Kontaktstücke (10 und 11) darauf achten, daß diese beim Einbau nicht vertauscht werden. Das Anschluß-Kontaktstück mit dem Abbrandring 18 muß in das Poloberenteil 4 eingebaut werden!

9.2.2 Einbau

Der Einbau der Teile nach dem Auswechseln bzw. nach der Reinigung geschieht in umgekehrter Reihenfolge wie der Ausbau.

Achtung!

Beim Wiedereinbau der Anschluß-Kontaktstücke (10 bzw. 11) sind die jeweils zwei Feststellkeile 39 gleichzeitig und gleichmäßig von Hand (ggf. mit einem geeigneten Werkzeug, z. B. Schraubendreher) zwischen Anschluß-Kontaktstück und die an den Innenwänden von Polober- bzw. Polunterteil befindlichen Rastnocken einzuschieben, bis der Fest- sitz durch hörbares Einrasten der Arre-

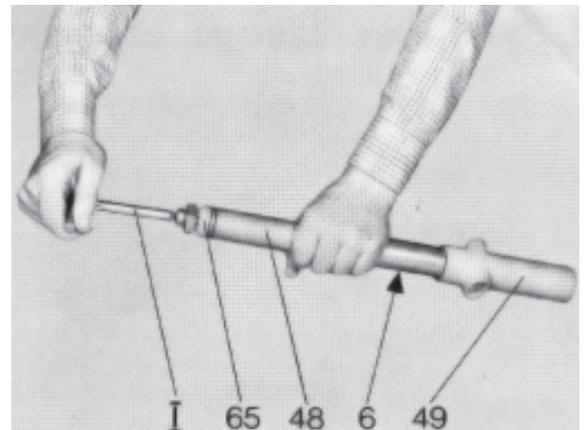


Bild 32: Herausschrauben des Schaltrohrein- satzes aus dem Schaltrohrmantel

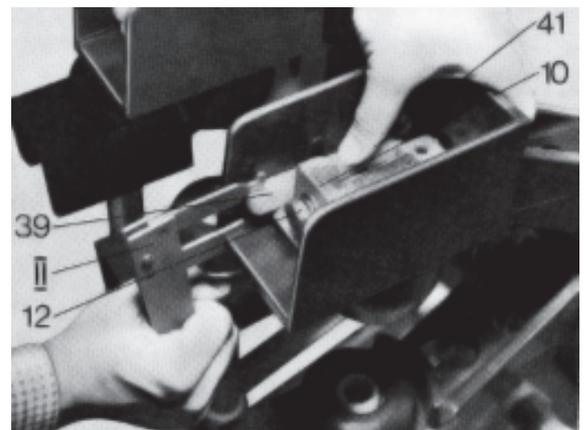


Bild 33: Herausziehen der Feststellkeile

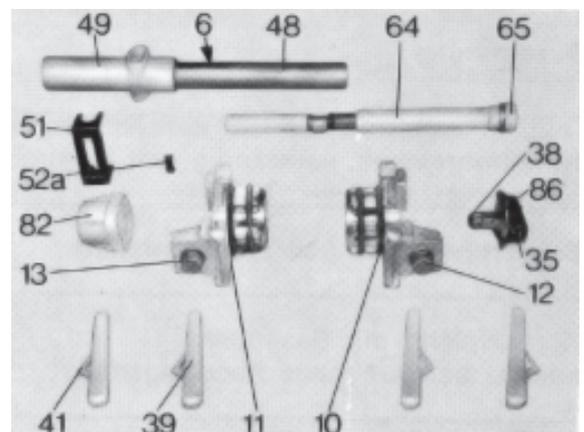


Bild 34: Anschlußkontaktstücke und Einzel- teile des Kontaktsystems

tierfeder 41 angezeigt wird. Keinesfalls dürfen die Feststellkeile mit einem Hammer oder einem ähnlichen Werkzeug eingetrieben werden (Bruchgefahr für die aus Gießharz gefertigten Polteilträger).

10. Spezialwerkzeuge, Ersatzteile und Schmiermittel

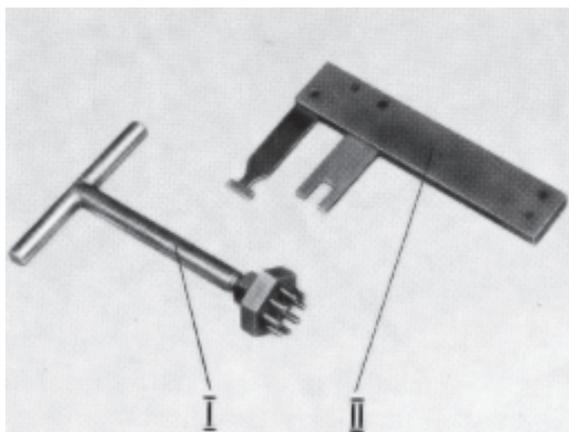


Bild 35: Spezialwerkzeuge

10.1 Spezialwerkzeuge

(Bild 35)

Außer dem Spezialschlüssel I für das Herausschrauben des kompletten Schaltrohreinsetzes 64 mit dem Hilfsschalt-

stift 66 aus dem Schaltrohrmantel 48 und dem Keil-Ausziehwerkzeug II für das Herausziehen der Feststellkeile 39 aus den Anschluß-Kontaktstücken werden keine Spezialwerkzeuge für eine Demontage bzw. Montage der Lasttrennschalter benötigt.

10.2 Ersatzteile

Die Ersatzteile sind in Tafel 5, das Schalterzubehör in Tafel 6 zusammengestellt. Bei Bestellung ist die Angabe der Bezeichnung, der Sach-Nummer (Bestellzeichen) und die Fertigungs-Nummer des Schalters erforderlich, bei Auslösern außerdem die Angabe der Spannung und der Stromart.

10.3 Schmiermittel

Die empfohlenen Schmiermittel sind in Tafel 7 aufgeführt.

Tafel 5: Ersatzteile

Bezeichnung	für Schalter der Reihe	Pos.-Nr. in den Bildern	Sach-Nummer
Schaltrohreinheit, vollständig (mit Klemmbügel)	10 N 20 N	6 (51)	716—9235.0 01 716—9235.0 02
Schaltrohreinsetz (mit Hilfsschaltstift)	10 N 20 N	64 (66)	926—0426.0 01 926—0426.0 02
Kontaktplatte mit Rastfeder, kompl. montiert (ohne Anschlagstück)	10 N und 20 N	35, 38	936—0879.0
Anschlagstück	10 N und 20 N	86	716—2190.0
Oberes Anschluß-Kontaktstück, komplett	10 N 20 N	10	936—0814.0 01 936—0814.0 03
Feststellkeil	10 N und 20 N	39	716—2162.0

Tafel 6: Schalterzubehör

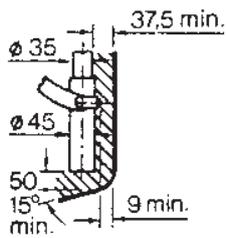
Bezeichnung	Kurzbezeichnung	Sach-Nummer
Hilfsschalter	S 02	716—9251.0
Hilfsschalter	S 03	716—9251.0
Hilfsschalter	S 06	716—9258.0
Meldeschalter „Ausgelöst“	S 05	716—9258.0
Meldeschalter „Si-Auslösung“	S 04	716—9254.0
Arbeitsstromauslöser „Aus“	Y 02	716—9255.0
Unterspannungsauslöser	Y 04	716—9256.0
Unterspannungsauslöser, verzögert	Y 04	716—9256.0
Vorschaltgleichrichter für Y 02	V 02	947—6838.0
Vorschaltgleichrichter für Y 04	V 04	947—6838.0

Tafel 7: Schmiermittel

Empfohlene Schmiermittel (oder gleichwertige)	Schmierstelle
Molykote Longterm 1	Alle gut zugänglichen Gleitstellen des Schalterantriebs, Rastfeder im oberen Anschluß-Kontaktstück, alle Antriebs-teile bei gegebenenfalls vorhandenen Gestänge- oder Flexball-Verbindungen
Molykote M 55	Alle schwer zugänglichen Gleitstellen des Schalterantriebs
Kontaktfett Anderol L 762	Schaltrohrmantel, Kontaktflächen der Kontaktfinger in den Kontaktfingerkäfigen

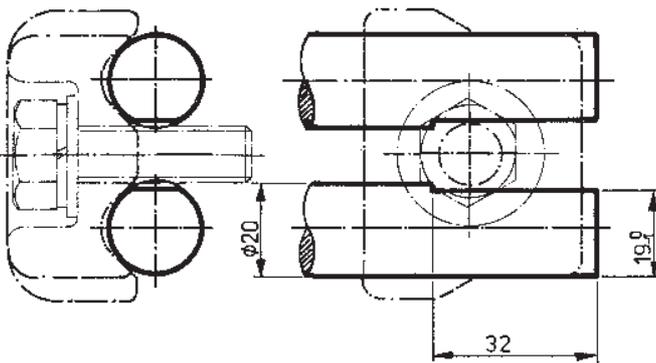
Achtung!

1) Schaltstellung AUS



Mindestabstände bis Anschlußschiene bzw. deren Befestigungselemente zur Sicherstellung ungehemmter Bewegungsabläufe bei den Schaltvorgängen unbedingt einhalten!

- 2) Anstelle der Kontaktfette Anderol L 762 und Molykote Longterm 1 ist ab sofort das Fett „Isoflex Topas NB 52“ (CALOR-EMAG-Sach-Nr. 7249) zu verwenden!



Montagehinweis nur für Rundleiter mit $\varnothing 20$ mm

Rundleiter vor der Montage nach obenstehender Skizze seitlich abgesetzt. Anzugsmoment der Sechskantschraube: $35 + 3,5$ Nm.

11. Erläuterung der Positions-Nummern in den Bildern

1	Schalterrahmen	33a	Befestigungs- schraube	68	Dämpfungs- scheibe
2	Oberer Polteil- träger	33b	Federring	69	Isolierrohr
3	Unterer Polteilträger	33c	Unterlegscheibe	70	Schraubendruck- feder
4	Poloberteil	34	Sicherungs- scheibe	71	Hilfskontaktring
5	Polunterteil	35	Kontaktplatte	72	Löschkolben
6	Schaltröhre	36	Halteplatte	73	Ring
7	Isolierschwinge	37	Kontaktplatten- aufnahme	76	Abbrandring auf Hilfsschaltstift
8	Schalterwelle	38	Rastfeder	79	Isolierstoffhülse
9	Schraubendruck- feder-Sprung- antrieb	39	Feststellkeil	80	Topfmanschette
10	Oberes Anschluß- Kontaktstück	41	Arretierfeder	81	Dichtungsscheibe
11	Unteres Anschluß- Kontaktstück	42	Kontaktfinger- käfig-Abdeck- haube, oben	82	Führungsanschlag
12	Oberer Schalteranschluß	43	Kontaktfinger- käfig-Abdeck- haube, unten	83	Kontermutter
13	Unterer Schalteranschluß	44	Obere Abdeck- haubenöffnung	84	Federring
14	Oberer Kontakt- fingerkäfig	45	Untere Abdeck- haubenöffnung	85	Druckscheibe
15	Unterer Kontakt- fingerkäfig	46	Isolierstoffscheibe	86	Anschlagstück
16	Kontaktfinger	48	Schaltröhrmantel	87	Dämpfungs- scheibe
17	Kontaktfinger- käfig-Außenring	49	Schaltröhrunterteil	90	Polteilträger- Befestigungs- schraube
18	Abbrand-Innen- ring	50	Anlenkstelle am Schaltröhrunterteil	91	Mutter
19	Isolierstoff- Innenring	51	Klemmbügel	92	Ausgleichscheibe
20	Käfigstab	52	Rastnase	93	Schraubendruck- feder, außen
21	Kontaktfinger- feder	52a	Kunststoff- sicherung	94	Schraubendruck- feder, innen
22	Kontaktfinger- feder	53	Schaltgas- austrittsdüse	95	Spannscheibe
23	Kontaktfingerkopf	54	Schraubenwendel	95a	Sicherungs- ausnehmung
24	Verbindungssteg	55	Druckscheibe	96	Mitnehmerscheibe
25	Isolierstoff- Käfigring	56	Kühlsieb	97	Isolierschwingen- Antriebsstange
26	Zunge	57	Distanzrohr	98	Anschlagplatte
27	Kontaktfinger- käfig-Grund	58	Ringnut	99	Anschlagnocken
28	Kontaktfläche	59	Wulst	100	Wellenende
29	Kontaktfingernase	60	Abbrandring mit Klemmkeilen	101	Stelling
30	Schaltröhredurch- trittsöffnung	61	Kontaktrohr	102	Stellschraube
31	Tragplatte	62	Abbrandring, außen	103	Vierkantmutter
32	Nut	63	Löscheinrichtung	104	Anschlagwinkel
33	Mutter	64	Schaltröhrein- satz	104a	Anschlagfläche
		65	Schaltröhrein- satz- Kopf	104b	Anschlagfläche
		66	Hilfsschaltstift	105	Führungshülse
		67	Rastkopf	111	Federführungsteil
				112	Anlenkbolzen
				113	Federstange
				114	Federlager
				115	Profilschiene

116	Nockennase an Spannscheibe	153	Spannhülse	184	Flachrund- schraube
117	Nockennase an Spannscheibe	154	Schraube	184a	Federring
118	Umfangsfläche zwischen den Nockennasen	155	Scheibe	185	Mutter
119	Nockennase an Mitnehmerscheibe	156	Mutter	186	Befestigungs- schraube
120	Nockennase an Mitnehmerscheibe	157	Federring	186a	Federring
125	Sperrklinke	158	Unterlegscheibe	186b	Mutter
126	Auslösehebel	159	Klemmschraube	187	Lasche
126a	Langloch	160	Mutter	188	Mitnehmer- scheibe
126b	Winkelnase	161	Federring	189	Schraube
126c	Stütznase	162	Unterlegscheibe	189a	Federring
126d	Rastrnase	163	Lagerbuchse	189b	Mutter
127	Auslösehalbwelle	165	Schraubendruck- feder – Sprung- antrieb (Erdungs- schalter)	190	Erdungsschalter- welle
128	Befestigungs- schraube	166	Schraubendruck- feder	191	Langloch
129	Mutter	167	Federlager	192	Bohrung
130	Federring	168	Federführungs- stange	193	Nase
131	Unterlegscheibe	170	Federführungsteil	194	Feststellschraube
132	Federscheibe	171	Anlenkbolzen	194a	Mutter
133	Lager	172	Verbindungsteil	195	Lagerbuchse
134	Klinkenblech	173	Kontaktmesser- halter	196	Stellring
135	Achse	174	Kontaktmesser	197	Verriegelungs- lasche
136	Rolle	175	Schenkel	197a	Laschen- ausnehmung
137	Achse	176	Befestigungs- schraube	198	Verriegelungs- stütze
138	Rolle	176a	Unterlegscheibe	199	Abstandsbolzen, oben
139	Ausnehmung	176b	Federring	199a	Abstandsbolzen, unten
139a	Klinkennase	176c	Mutter	200	Laschenblech
140	Klinkenstange	177	Befestigungs- schraube	200a	Laschenblech
141	Schraube	177a	Unterlegscheibe	201	Langloch
142	Mutter	177b	Federring	202	Nase
143	Federring	177c	Mutter	203	Verriegelungs- scheibe
143a	Scheibe	178	Kunststoffkralle	203a	Nockenbahn
144	Schraubenzug- feder	179	Kurzschlußbrücke	203b	Sicherungs- ausnehmung
145	Spannstift	180	Erdungskontakt- stück	204	Versteifungsblech
146	Schraube	181	Befestigungs- schraube	204a	Bügel
147	Spannstift		Erdungskontakt- stück	205	Schraube
148	Bohrung	181a	Unterlegscheibe	205a	Federring
149	Klemmkurbel	181b	Mutter	205b	Mutter
150	Winkelstück	182	Erdungsseil	205c	Hülse
151	Schraubenzug- feder am Auslöse- hebel	183	Winkelstück	205d	Scheibe
152	Schraubenzug- feder (Klemm- kurbel)			206	Langloch

210	Traverse für Sicherungsanbau	234	Obere Verstärkungsfeder	255	Schraubenzugfeder
211	Kurbel	235	Untere Verstärkungsfeder	256	Auslösestange
212	Schubstange	236	Schraube	257	Klemmbefestigung
213	Haltewinkel	236a	Schraube	258	Bolzen
214	Stellschraube	237	Mutter	259	Langloch
215	Anschlagblech	237a	Mutter	I	Spezialschlüssel für den Ausbau des Schaltrohereinsatzes
216	Schubstange	238	Federring	II	Keilausziehwerkzeug
217	Sechskantschraube	238a	Federring	S 02	5poliger Hilfsschalter
218	Bolzen	239	Sicherung	S 03	5poliger Hilfsschalter
219	Halteblech	240	Unterer Sicherungsanschluß	S 04	Meldeschalter „Si-Auslösung“
220	Zylinderschraube	241	Unterer Anschlußwinkel	S 05	Meldeschalter „Ausgelöst“
221	Betätigungselement	242	Unteres Kontaktgehäuse	S 06	Hilfsschalter
222	Stütznase	243	Untere Kontaktfeder	V 02	Vorschaltgleichrichter für Y 02
223	Winkelnase	245	Feststellkeil	V 04	Vorschaltgleichrichter für Y 04
224	Bolzen	246	Sicherungsträger	Y 02	Arbeitsstromauslöser „Aus“
225	Klinke	247	Flachrundschraube	Y 04	Unterspannungsauslöser, unverzögert und verzögert
226	Schraubenzugfeder	248	Scheibe		
230	Oberer Sicherungsanschluß	249	Mutter		
231	Obere Anschlußschiene	250	Federscheibe		
232	Oberes Kontaktgehäuse	251	Lagerbock		
233	Obere Kontaktfeder	252	Schaft		
		253	Auslösehebel		
		254	Verstellhebel		



ABB AG
Calor Emag Mittelspannungsprodukte

Oberhausener Strasse 33 Petzower Strasse 8
40472 Ratingen 14542 Werder (Havel) OT Glindow
DEUTSCHLAND DEUTSCHLAND

Tel: +49(0)21 02/12-0, Fax: +49(0)21 02/12-17 77

E-mail: powertech@de.abb.com

Internet: <http://www.abb.de/mittelspannung>

Hinweis:

Technische Änderungen der Produkte sowie Änderungen im Inhalt dieses Dokuments behalten wir uns jederzeit ohne Vorankündigung vor. Bei Bestellungen sind die jeweils vereinbarten Beschaffenheiten maßgebend. ABB übernimmt keinerlei Verantwortung für eventuelle Fehler oder Unvollständigkeiten in diesem Dokument.

Wir behalten uns alle Rechte an diesem Dokument und den darin enthaltenen Gegenständen und Abbildungen vor. Vervielfältigung – auch von Teilen – ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung durch ABB verboten.

Copyright© 2007 ABB AG
Alle Rechte vorbehalten

Switch-Disconnectors Type CK3 and CR3

10/12 kV and 20/24 kV – Rated current 400 A and 630 A

Instruction manual BA 275/6-1 E



Your safety first – always!

That's why our instruction manual begins with these recommendations:

- Only install switchgear and/or switchboards in enclosed rooms suitable for electrical equipment.
- Ensure that installation, operation and maintenance are carried out by specialist electricians only.
- Comply in full with the legally recognized standards (DIN VDE / IEC), the connection conditions of the local electrical utility and the applicable safety at work regulations.
- Observe the relevant information in the instruction manual for all actions involving switchgear and switchboards.

-  Danger!

Pay special attention to the hazard notes in the instruction manual marked with this warning symbol.

- Make sure that under operation condition of the switchgear or switchboard the specified data are not exceeded.
- Keep the instruction manual accessible to all persons concerned with installation, operation and maintenance.
- The user's personnel are to act responsibly in all matters affecting safety at work and the correct handling of the switchgear.



If you have any further questions on this instruction manual, the members of our field organization will be pleased to provide the required information.

1. General description and applications	6
2. Basic layout	6
3. Technical data, dimensions and weights	7
3.1 Technical data of the switches	7
3.2 Dimensions of the switches	7
3.3 Weights of the switches	7
3.4 Technical data of accessories	7
4. The switch poles	8
4.1 Design particulars	8
4.1.1 Current path	8
4.1.2 Fixed and transfer contact assemblies	8
4.1.3 Terminal contacts	8
4.1.4 Latch spring	9
4.1.5 Moving contact tube	9
4.2 Method of operation	9
4.2.1 Closing action	9
4.2.2 Opening action	10
5. Switch operating mechanism	10
5.1 Mechanism without tripping device (CK3)	10
5.1.1 Design	10
5.1.2 Method of operation	11
5.2 Mechanism with tripping device (CR3)	11
5.2.1 Design	11
5.2.2 Method of operation	11
Closing action	11
Charging of spring mechanism for tripping by means of tripping device	12
Opening action	12
5.3 Auxiliary switches and releases	12
5.3.1 Auxiliary switches	12
5.3.2 Shunt release	12
5.3.3 Undervoltage release	12
5.3.4 Indicating switch "Tripped"	13
5.3.5 Indicating switch "Fuse-tripped"	13
5.4 Operating organs	14

We reserve all rights to this publication. Misuse, particularly including duplication and making available of this manual – or extracts – to third parties is prohibited. The information supplied is without liability. Subject to alternation.

6.	Possible attachments	14
6.1	Integral earthing switch	14
6.1.1	Design	14
6.1.2	Method of operation	15
	Closing action	15
	Opening action	16
	Mechanical interlock between switch-disconnector and earthing switch	16
6.2	Fuse attachment	16
6.2.1	Design	16
6.2.2	Method of operation	17
6.3	Fuses and earthing switch	18
7.	Transport, installation and commissioning	18
7.1	Transport	18
7.2	Installation	18
7.3	Commissioning	18
8.	Inspection and maintenance	19
8.1	Inspection and maintenance intervals	19
8.2	Inspection and maintenance procedure	19
8.2.1	Switch mechanism	19
8.2.2	Contact system	19
8.2.3	Insulation	19
9.	Replacement of components	19
9.1	Replacement of complete contact tube interior	19
9.1.1	Withdrawal	19
9.1.2	Refitting	20
9.2	Changing the terminal contacts	20
9.2.1	Dismantling	20
9.2.2	Re-assembly	20
10.	Special tools, spare parts and lubricants	20
10.1	Special tools	20
10.2	Spare parts	20
10.3	Lubricants	20
11.	Legend for item numbers in the illustrations	22

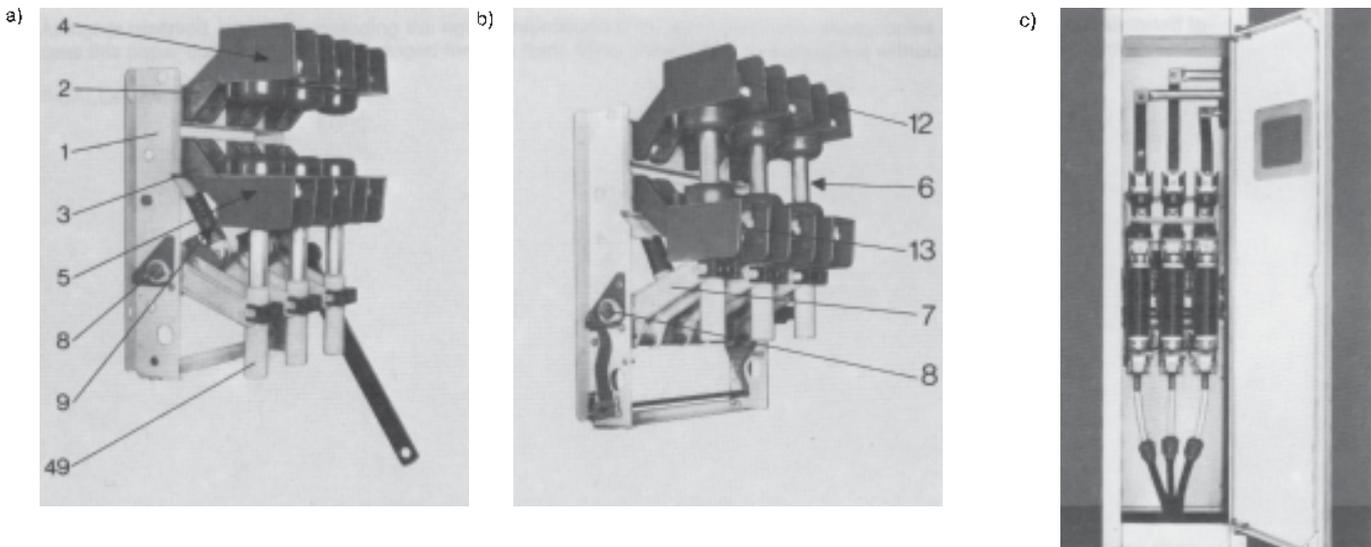


Fig. 1: a) Switch-disconnector CK3 for 10/12 kV, switch open

b) Switch-disconnector CR3 for 10/12 kV, switch closed, mechanism charged for tripping

c) ZK8 panel for 10/12 kV

1. General description and applications

Type CK3 and CR3 switches for voltages of 10/12 kV and 20/24 kV (Figs. 1a and 1b) are triple-pole indoor push-type switch-disconnectors operated by a toggle-spring mechanism. The arc is quenched on the expulsion principle where the heat generated by the arc causes the quenching gas to be liberated from the surrounding solid insulation. Both types of switch conform to IEC-Publication 265 and comply with the conditions for disconnectors and multi-purpose switch-disconnectors specified in VDE 0670, Part 2

and Part 3. They are capable of breaking normal service currents and form a visible isolating distance in the open position.

Type CK3, representing the basic version, is equipped with a toggle-spring mechanism *without* tripping device. In type CR3, some parts are added to convert the toggle-spring mechanism into a mechanism *with* a tripping device so that tripping can be initiated by the striker pins of attached HRC fuses or by a shunt- or undervoltage release. In addition,

up to two 5-pole auxiliary switches for control- or indicating purposes can be incorporated. In their basic form, the toggle-mechanism or spring storage mechanism of both types of switch is manually operated. If desired, a motor can be added to the mechanism.

Both types of switch are suitable for switching cables, overhead lines and capacitors, for opening and closing ring circuits as well as switching off-load and on-load transformers.

2. Basic layout

The external difference between type CK3 and CR3 switches is the toggle-spring mechanism which, on CR3 switches, is converted by additional fittings into a mechanism with a tripping device. The switches can be supplied with different pole centres resulting in various widths. Both types are produced for 10/12 kV and, suitably enlarged, for 20/24 kV. Their design enables them to be supplied as separate units (Figs. 1a and 1b) or incorporated in the type-tested panels of type ZK8 (Fig. 1c) made by CALOR-EMAG.

Figs. 1a, 1b and 3 indicate that, in their basic form, the switches consist essentially of the support frame 1, the switch shaft 8 with the toggle-spring mechanism 9 and the insulating arms 7, the upper fixed contact supports 2 with the upper fixed contact assembly 4, the lower fixed contact supports 3 with the transfer contact assembly 5 and the moving contact tubes 6.

On 10/12 kV switches, the cast resin upper and lower fixed contact supports 2 and 3 are

of identical design. They are mounted on the support frame 1 in vertical alignment and facing each other. In the 20/24 kV range, however, the upper fixed contact assemblies 4 differ from the lower fixed contact assemblies 5.

The box-shaped fixed contact supports 2 and 3 are open towards the front and contain the terminal contacts with the tulip contacts 14 and 15 which are mounted in such a way that they guide the moving contact tubes 6 along a centrally aligned path while travelling up and down. In the closed position of the switch, the contact tubes 6 always establish the connection between the upper and lower contact assemblies 4 and 5. The tulip contacts 14 in the upper contact assemblies 4 are joined to the upper switch terminals 12 to form the composite terminal contacts 10 and, similarly, the tulip contacts 15 in the lower contact assemblies 5 are joined to the lower switch terminals 13 to form the composite terminal contacts 11. Plastic locking

wedges 39 locate the terminal contacts 10 and 11 firmly in the respective upper and lower contact assemblies. In the upper contact assemblies 4, the wedges 39 also fix the contact plates 35 and their hoop-shaped latch springs 38 in the terminal contacts 10 above the tulip contacts 14. In the lower contact assemblies, the locking wedges also clamp the plastic guide sleeves 82 which act as bearing bushes for the contact tubes 6 and provide the stop for the stepped lower end 49 of the contact tubes when the switch closes.

The operating organs of the switch (handle, links etc.) actuate the switch shaft 8 which, acting through the charging plates 95, compress the helical compression springs 93/94 of the toggle mechanism 9. The motion is transmitted via the drive bar 97 to the insulating arms 7 and therefore to the moving contact tubes 6 of the poles. Thanks to the toggle-spring mechanism 9, both the opening and closing action proceeds at a definite rate which is independent of the operator.

3. Technical data, dimensions and weights

Table 1: Technical data

Pole centres p [mm]	Rated voltage U_n [kV]		Rated lightning impulse withstand voltage [kV] peak		Rated 1 min. power frequency withstand voltage [kV] r.m.s.		Rated normal current	Rated mainly active load breaking capacity $\cos \varphi = 0,7$	Rated closed loop breaking capacity $\cos \varphi = 0,3$	Rated transformer off-load breaking capacity $\cos \varphi = 0,1$	Rated short-circuit making capacity (peak)	Rated peak withstand current	Rated short-time current (1s)	Rated cable-charging breaking capacity	Mainly active load breaking capacity $\cos \varphi = 0,7$	Capacitive earth fault current	IEC VDE
	between phases and to earth	across the isolating distance	between phases and to earth	across the isolating distance	I_r I_{rN}	I_L I_{LN}	I_2 I_{r20}	I_3 I_{r30}	I_{re} I_e	I_{br}	I_m I_{m1}	I_k I_{c20}	I_{c100}	I_{c25}	I_{c30}		
125	10	12	75	85	35	45	400	400	400	16	40	40	16	25	63	50	
150							630	630	630	16	50	60	24	25	63	50	
210							400	400	400	16	40	40	16	25	40	30	
150	20	24	125	145	55	75	630	630	630	16	40	40	20	25	40	30	
210							630	630	630	16	40	40	20	25	40	30	
275																	

Breaktime for CR3: 75 ms approx.

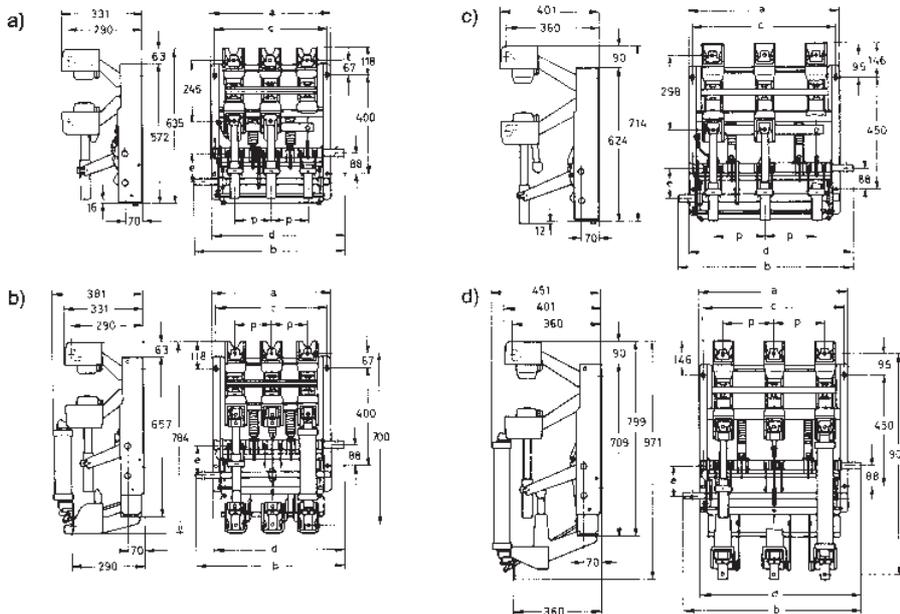


Fig. 2: Dimensions (for widths see Table 2)

- a) 10/12 kV with and without earthing switch
- b) 10/12 kV incorporating fuses, with and without earthing switch
- c) 20/24 kV, with and without earthing switch
- d) 20/24 kV incorporating fuses, with and without earthing switch

Table 2: Width for different types of switch (Refer to Figs. 2a to 2d)

Type	10/12 kV						20/24 kV					
	Pole centres						Pole centres					
	p	a	b	c	d	e	p	a	b	c	d	e
CK3 .. CR3 ..	125	442	—	414	576	—	150 ¹⁾	492	—	464	626	—
	150	492	—	464	626	—	210	612	—	584	746	—
	210	612	—	584	746	—	275	742	—	714	876	—
CK3 .. E CR3 .. E	125	442	710	414	576	120	150 ¹⁾	492	760	464	626	120
	150	492	760	464	626	120	210	612	880	584	746	120
	210	612	880	584	746	120	275	742	1010	714	876	120
CK3 .. U CR3 .. U	125	442	—	414	576	—	150 ¹⁾	492	—	464	626	—
	150	492	—	464	626	—	210	612	—	584	746	—
	210	612	—	584	746	—	275	742	—	714	876	—
CK3 .. L CR3 .. L	125	442	710	414	576	120	150 ¹⁾	492	760	464	626	120
	150	492	760	464	626	120	210	612	880	584	746	120
	210	612	880	584	746	120	275	742	1010	714	876	120

¹⁾ With insulating cowls
Explanation: ... E - with earthing switch

... U = with fuses

... L = with fuses and earthing switch

3.1 Technical data of the switches

The electrical switch data can be seen in Table 1.

3.2 Dimensions of the switches

The dimensions of the switches are shown in Figs. 2a – 2d and Table 2.

3.3 Weights of the switches

The weights of the different switches are shown in Table 3.

3.4 Technical data of accessories

The power consumption of the releases is indicated in Table 4.

Table 3: Weights

Type ¹⁾	10/12 kV		20/24 kV	
	Pole centres mm	Weight kg appr.	Pole centres mm	Weight kg appr.
CK3	125	38	150	40
CR3	150	39	210	41
	210	40	275	42
CK3 .. E	125	44	150	49
CR3 .. E	150	45	210	50
	210	46	275	51
CK3 .. U	125	49	150	52
CR3 .. U	150	50	210	53
	210	51	275	54
CK3 .. L	125	55	150	61
CR3 .. L	150	56	210	62
	210	57	275	63

¹⁾ Explanation as in Table 2
3 fuses 10/24 kV – 100 A: 11 kg appr.
3 fuses 20/24 kV – 63 A: 12 kg appr.

Table 4: Power consumption of releases

Component		Power consumption	
		AC VA	DC W
Shunt release	Y 02	250	250
Undervoltage release	Y 04		
Normal		7	7
Time-delay		10	—

4. The switch poles

4.1 Design particulars

(Figs. 3, 4, 5 and 6)

Fig. 3 shows the section of a type CK3 or CR3 10/12 kV switch in the closed position. For clarity's sake, the contact tube 6 is not shown in section but the relevant details are explained by reference to Fig. 4.

The components essential for the switching function are:

- the fixed contact assembly 4,
- the transfer contact assembly 5,
- the moving contact tube 6 with the quenching device 63.

4.1.1 Current path

With the switch closed, the main current path leads from the upper main terminal 12 of the terminal contact 10 in the upper contact housing 4 via the contact fingers 16 of the tulip contact 14 to the outer tube 48 of the moving contact 6 and proceeds from there through the contact fingers 16 of the tulip contact 15 in the transfer contact housing 5 to the lower main terminal 13. As can be seen in Figs. 4 and 5, parallel with this main current path is a second current path which leads from the contact plate 35 – attached to the terminal contact 10 – through the hoop-shaped latch spring 38, the contact tip 67, the secondary contact rod 66 to the secondary contact ring 71 and continues from there through the contact tube 61 to the outer tube 48.

4.1.2 Fixed and transfer contact assemblies

(Figs. 3, 5 and 6)

The cast resin fixed and transfer contact housings 4 and 5 are cast integral with their respective support arms 2 and 3. In 10/12 kV switches, the support arms 2 and 3 are of identical design so that they can be used as upper or lower supports by merely mounting them with the arms pointing upwards or downwards. The caps (42 or 43) covering the tulip contacts (14 or 15) face each other and contain central openings (44 or 45) to allow the moving contact tube 6 to pass through. On account of the higher stresses encountered in 20/24 kV switches, the cap of the upper contact housing 4 was extended downwards in comparison with the 10/12 kV version, and an insulating plate 46 has been added inside the cap. Furthermore, on 20/24 kV switches with the smallest pole centres of 150 mm, the upper and also the lower contact housings are provided with cowls. Top and bottom main terminals 12 and 13 are arranged in the box-shaped contact housings which are open towards the front. They are cast in one piece with their associated tulip contact carriers 14 or 15 and form the terminal contacts 10 and 11. Both terminals feature a vertical contact face which is drilled to accept a nut and bolt supplied to attach the busbars. Two moulded plastic lockable wedges 39 are used to fix each terminal contact in its respective housing. The locking wedges are inserted from the front on both sides of the main terminal block between projections on the contact block and corresponding teeth attached to the inner walls of the contact housings. A self-locking feature for the wedges 39 in the form of a serrated locking spring 41, located in the

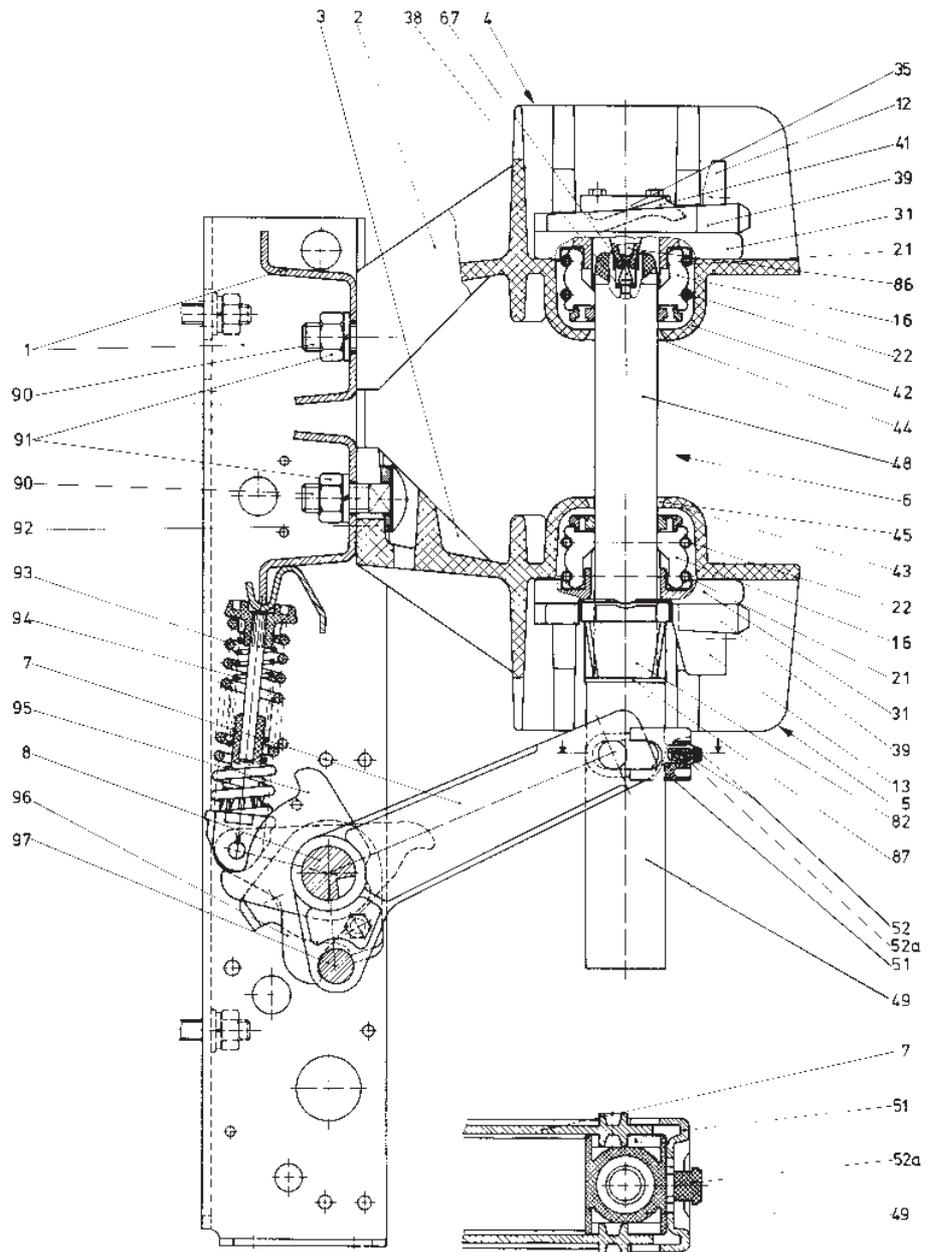


Fig. 3: Switch pole of 10/12 kV switch

recess and moulded integrally with the wedges, prevents inadvertent slackening so that the solid fit of the terminal contacts in the housings is ensured after the wedges are properly inserted.

4.1.3 Terminal contacts

(Figs. 3 and 6)

The terminal contacts 10 and 11 are of similar design except for the internal ring pressed into the tulip contact carrier. Whilst the ring 19 in the lower terminal contact 11 consists of insulating material and mainly performs the function of a guide bush for the moving contact tube 6 travelling up and down through the tulip contact 15, the inner ring 18 in the upper tulip contact carrier 14 is designed to act as an arcing contact.

Each terminal contact (10 or 11) is cast in one piece with its tulip contact carrier (14 or 15), the carrier plate 31 for the contact carrier and the terminal lug (12 or 13) mounted on

one side of the carrier plate 31. The reverse side of the terminal lug is provided with a dovetailed groove 32 to accommodate the nut 33 and the lockwasher 34 for the fixing screw 33a which holds the flat busbar in position. The tulip contact carrier (14 or 15) consists of a set of cage ribs 20 positioned vertically on the carrier plate and arranged in a circle around the tube opening 30. On their unsupported side, the cage ribs are held together by the external ring 17 whilst, on the inside, they carry the internal ring which consists of either insulating (19) or arc-resistant (18) material. Each alternate gap between the cage ribs 20 accommodates a pair of contact fingers 16 held together by two garter springs 21 and 22. The upper spring 21 holds the spherically shaped top end 23 of the contact fingers firmly against the connecting ledge 24 of the ribs 20 and against the tongues 26 of the cage ring 25 in the annular recess 27 of the con-

tact carrier, allowing the fingers to pivot. In the closed position of the switch, the garter springs 22 in the two contact carriers hold the contact faces 28 of the fingers firmly against the outer surface of the moving contact tube 48. In the OFF-position of the switch, the contact fingers 16 in the upper tulip contact 14 close in until their nose 29 comes to rest against the external collar 17.

4.1.4 Latch spring

(Figs. 5, 6 and 7)

The latch spring 38 consists of two parallel wire hoops held at a certain distance below the contact plate 35 by a clamp plate 36 and two screws. The contact plate 35 with the latch spring 38 is mounted on the fixed contact housing 4 in the recess 37 located above the tulip contact 14 of the terminal contact 10, and concentric with the contact tube aperture 30. The contact plate is held in position by the locking wedges 39 which also locate the upper terminal contact 10 in the fixed contact housing 4. The pressure exerted by the wedges is sufficient to provide the contact pressure required to transfer the current to the parallel current path.

4.1.5 Moving contact tube

(Figs. 3, 4 and 8)

The moving contact tubes 6 are each driven by two insulating arms 7 mounted on the switch shaft 8. The arms, attached by the clamping brackets 51, are linked to the bottom end mouldings 49 of the moving contact tubes. The insulating arms 7 are actuated by the toggle-spring mechanism acting through the driving plates 96 on the operating bar 97. The lower open end 49 of the tube contains the gas vent 53 and above it, a closed spiral 54 which supports the pressure plates 55. Sandwiched between the pressure plates 55 are a number cooling grids 56 to reduce the temperature of the escaping gas. The pressure plate 55 above the cooling grids supports a distance tube 57 which abuts, at the top, against another set of pressure plates 55. The outer cylinder 48 of the contact tube is provided with two circumferential grooves 58 which are engaged by two corresponding projections 59 in the upper extension of the bottom tube so that the two parts are joined solidly together. The contact tube 61 is clamped firmly between the pressure plates 55 above the distance tube 57 and the arcing ring 60 which is pressed into the outer tube 48. To ensure a firm seat, the arcing ring 60 is provided on the circumference with wedge-shaped, axially disposed clamping ridges. The outer tube 48 and its bottom extension 49 envelop the quenching system 63 which consists of a tube insert 64 in an insulating material, topped by the threaded part 65 which is screwed into the outer tube 48. The quenching system 63 extends downwards into the bottom tube 49, the tube insert 64 lodging on the arcing ring 60. Another arcing ring 62 is located between the top end of the outer tube 48 and the threaded head portion 65 of the tube insert 64.

The tube insert 64 contains a telescopically movable, spring-loaded secondary contact rod 66 which, in the upper region, is surrounded by the insulating tube 69. The contact rod 66 carries at the top a latching tip 67 and, at its lower end, a freely rotatable

quenching piston 72 made in an insulating material. To cushion the impact during an opening stroke, a damping cone 68 is fitted below the latching tip 67. An insulating sleeve 79 is clamped between the collar 73 and the arcing ring 76 which is screwed to the secondary contact rod 66 above the quenching piston 72. To prevent gas entering the upper part of the inner tube, a downward-facing chevron seal 80 is fitted on the gasket plate 81 below the tube insert 69. Between the gasket plate 81 and the arcing ring 76, a barrel-type contact 71 is mounted which is radially movable and biased by an internal contact spring to adopt an eccentric position so that it is in permanent contact with the internal wall of the contact tube 61.

4.2 Method of operation

4.2.1 Closing action

(Figs. 3, 4, 8 and 10)

In the course of the closing stroke, the moving contact tube 6 is raised from its lowest position by the force exerted by the toggle-spring mechanism 9 on the driving bar 97 and transmitted to the insulating arms 7. In this action, the closing speed is independent of the operator because the velocity of the moving contact tube 6 is determined entirely by the forces of the compression springs 93/94 released in the mechanism 9 after passing the dead-centre position. Shortly before reaching its uppermost position, the top end of the contact tube 6 enters the tulip contact 14 in the fixed contact housing 4 so that the contact fingers 16 of the upper terminal contact 10 establish the electrical connection between the upper and lower switch poles.

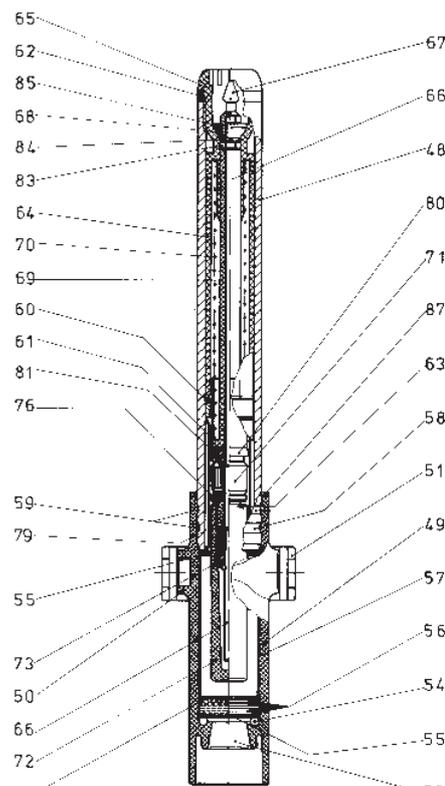


Fig. 4: Moving contact tube for 10/12 kV switch (quenching system in half-section)

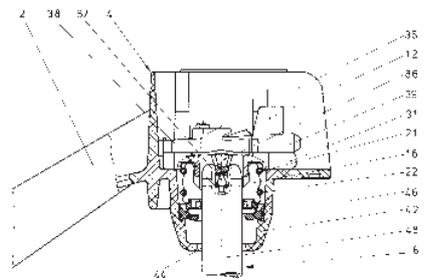


Fig. 5: Upper fixed contact assembly for 20/24 kV

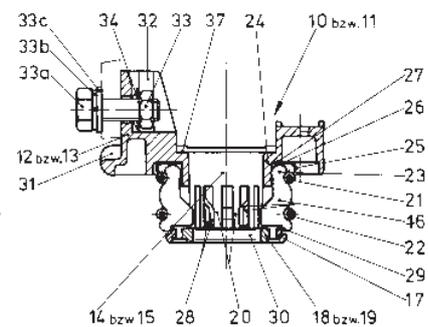
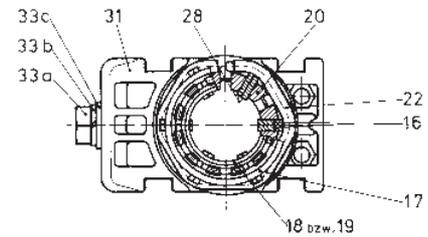


Fig. 6: Terminal contact

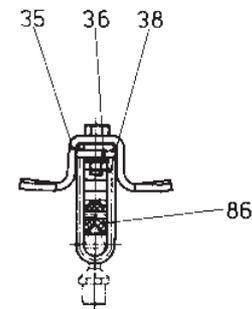


Fig. 7: Contact plate with latch spring and stop block

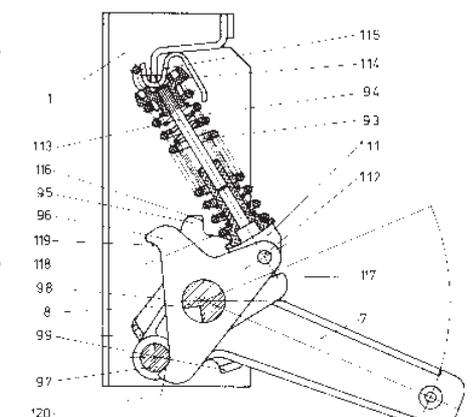


Fig. 8: Toggle-spring mechanism for type CK3 switch, 10/12 kV in OFF-position

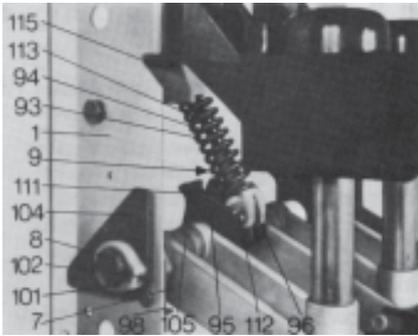


Fig. 9: Switch mechanism without tripping device, type CK3, 10/12 kV, OFF-position

The upward movement of the insulating arms 7 and, therefore, of the contact tube 6 is limited by the driving bar 97 coming to rest against the stops 99 on the stop plate 98. At the same time, the bottom extension 49 of the contact tube 6 abuts against the guide flange 82 on the underside of the terminal contact 11. In the upper fixed contact housing 4, the entry of the latching tip 67 between the two hoops of the latch spring 38 and into the stop block 86 under the contact plate 35 has a retarding effect on the upward movement of the contact tube 6. In the ON-position

tion of the switch, the latching tip 67 is trapped by the latch spring 38.

4.2.2 Opening action

(Figs. 3, 4, 8 and 10)

During the opening stroke, the contact tube 6 is moved down by the insulating arms 7 which are linked to the bottom extension 49 of the contact tube. In this operation, the outer tube 48 of the moving contact disengages from the tulip contact 14 of the upper terminal contact 10 so that the main current path is broken. Owing to the fact that, in the initial stages, the latching tip 67 of the secondary contact rod 66 is held back by the latch spring 38 of the contact plate 35, the flow of the current is temporarily maintained through the parallel path. A kind of telescopic action results from the motion of the tube insert 64 relative to the secondary contact rod 66 which carries the barrel contact 71 and the quenching piston 72 and is surrounded by the insulating tube 69. At this stage, the helical spring inside the quenching system is compressed.

Being solidly joined to the outer tube and the tube insert, the contact tube 61 which envelops the barrel contact 71, the arcing ring 76 and part of the quenching piston, also moves downwards. As soon as the contact tube 61

and the arcing ring 60 have separated from the barrel contact 71, an arc is struck between the arcing ring 76 on the secondary contact rod 66 and the arcing ring 60 which is moving down with the outer tube. In the course of this relative movement, the arcing ring 60 passes rapidly over the arcing ring 76; the latter, however, will be practically covered by the lower end of the tube insert 64 before the two arcing contact rings finally separate. The arc will therefore be drawn into the descending tube insert and be made to enter the annular gap between the quenching piston 72 and the inner surface of the tube insert 64. Both these components consist of an insulating material which, under the influence of the heat generated by the arc, emits the gas required to quench the arc. Final extinction is achieved by intensive cooling and lengthening of the arc.

When the arc is quenched, the switch movement has progressed so far that the force of the compression spring 70 overcomes the holding force of the latch spring 38 on the tip 67 so that the secondary contact rod 66, under the action of the compression spring, snaps out of engagement and follows the preceding motion of the outer tube 48. In the final OFF-position, the initial mutual relationship of the moving parts of the contact tube 6 is re-established and the open break of the switch is visible.

5. Switch operating mechanism

Two types of switch, differing in the design of the mechanism, are available:

Type CK3: Toggle-spring mechanism (without tripping device)

Type CR3: Spring-storage mechanism (with tripping device)

5.1 Mechanism without tripping device (CK3)

5.1.1 Design

(Figs. 8 and 9)

The switch shaft 8 is mounted in bearing bushes in the side plates of the switch frame 1. The operating organs of the switch, such as manual levers, links etc. are, in the basic version, attached to the end of shaft 8

which may project on the righthand or lefthand side, depending on the layout. The switch shaft 8 is a plain rod secured against displacement by two collars 101 located on the inside of the side members and fastened to the shaft by screws 102. Slackening the collars 101 therefore makes it possible to slide the shaft towards the opposite side so that the operating organs can be fitted on the other end. The collar 101 which locks the stop angle 104, will also have to be loosened, moved along and retightened on shaft 8.

The switch shaft 8 also carries on the pole centres three pairs of loosely mounted insulating arms 7 held apart by spacing bushes 105. The two gaps between the three pairs of insulating arms each accommodate a set of helical compression springs 93 and 94 for the toggle spring mechanism. Each set consists of an inner (94) and an outer (93) spring, wound opposite hand, and mounted jointly on a forked spring guide 111 which is linked by the pin 112 to the drive plates 96 which are loosely mounted in pairs on the switch shaft 8. The spring guide 111 serves as guide bush for the spring rod 113 which terminates at the top in the spring seat 114 for the springs 93 and 94. The spring seat 114 is supported at the top by the S-shaped section 115 attached to the switch frame 1.

A spacing collar and a charging plate 95 is mounted on the switch shaft 8 on both sides of each pair of drive plates 96. The internal projections on the charging plates 95 engage the Vee-groove in the shaft so that the two parts turn together. The link pin 112, held in position by plastics claws projects on both sides beyond the charging plates so that the motion of the spring guide 111 is controlled by the two cams 116 and 117 at both ends

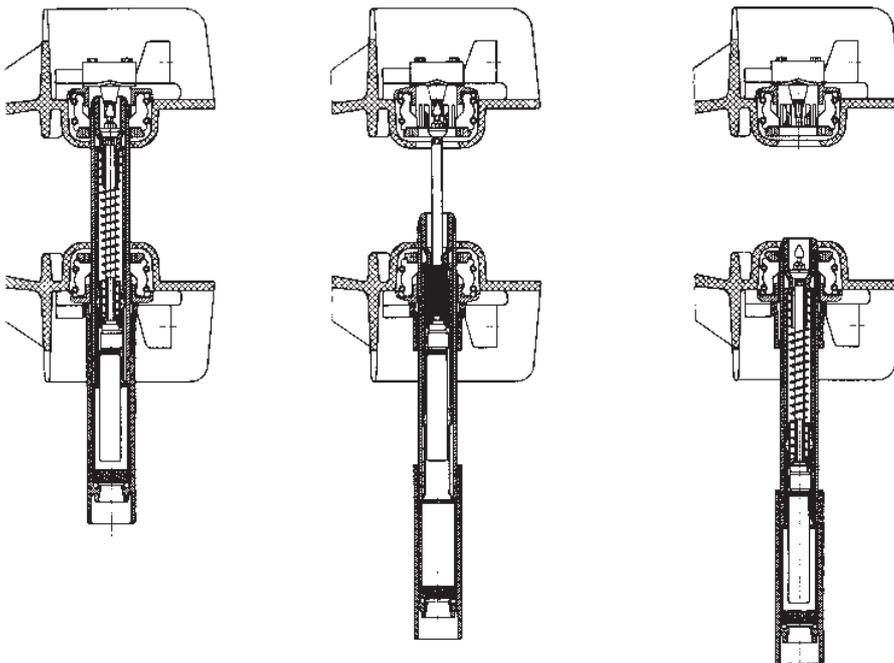


Fig. 10: Switching sequence

a) Closed position

b) Opening process

c) Open position

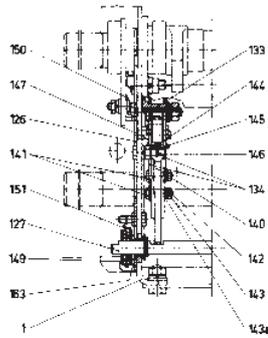
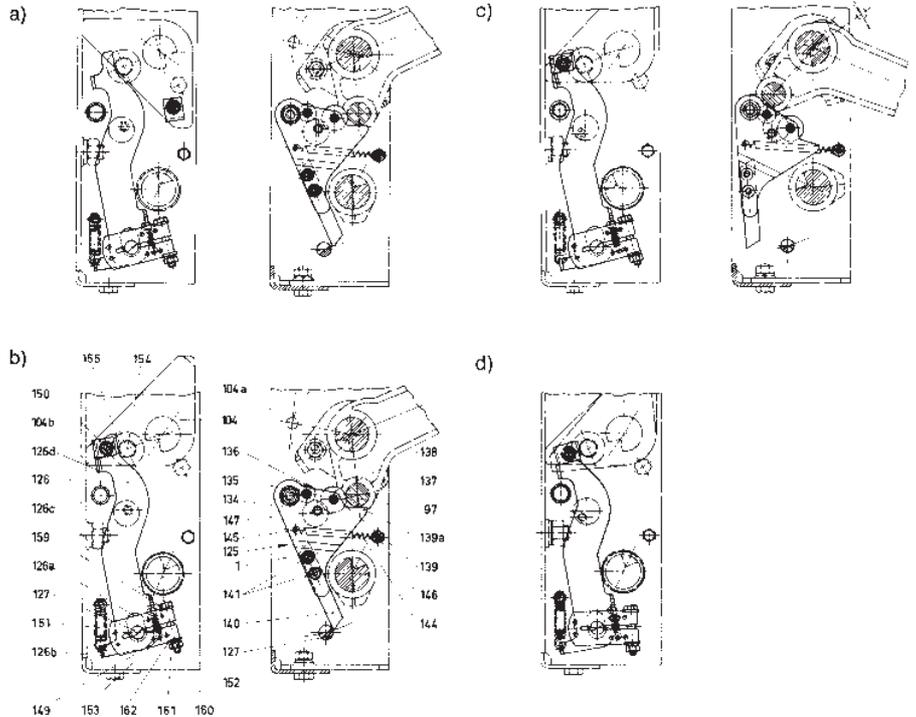


Fig. 11: Tripping device and latching mechanism

Figs. 11a–d: Operation of tripping device and latching mechanism:

- a) Switch ON, spring mechanism discharged
- b) Switch ON, spring mechanism charged for tripping
- c) Switch OFF, springs discharged, switch tripped by trip shaft
- d) Switch OFF, springs discharged, switch tripped by manual operation of switch shaft



of the segment 118 on the charging plate 95. The drive plates 96 are also provided with cams (119 & 120) which engage the drive bar 97 to move the insulating arms 7. The length of the arc traversed by the drive bar 97 is limited by stop plates 98 mounted inside the side members of the switch frame 1.

5.1.2 Method of operation

When the switch shaft 8 is turned anticlockwise for closing or clockwise for opening – viewed from the lefthand side of the switch – the cam noses 116 or 117 on the solidly attached charging plates 95 engage and move the link pin 112 between the drive plates 96 and the spring guide 111 so that the springs 93/94 are compressed and charged. As soon as the charging plates 95 have passed the deadcentre position, the drive plates 96 which are subjected to the spring pressure lose the backing of the cam noses 116 or 117 so that the charged springs 93/94 are free to discharge. An acceleration in the initiated direction is imparted to the drive plates which is independent of the speed of rotation of shaft 8 or the charging plates 95. In the process, the cam noses 119 or 120 engage the drive bar 97 and so actuate the insulating arms 7 which are freely movable on shaft 8. The rotary motion of the insulating arms 7 which are linked to the moving contact tubes, is converted into a linear motion and the contact tubes are moved into the ON- or OFF-position. The rotary motion imparted to the switch shaft 8 is limited in both directions by the angle plate 104 in cooperation with the cams 99 on the stop plate 98.

5.2 Mechanism with tripping device (CR3)

5.2.1 Design

(Figs. 8, 11, 11a – 11d and 12)

If it is intended to initiate the tripping action of the switch by means of releases or the

striker pins of fuses, the toggle-spring mechanism described in section 5.1.1 is augmented by an additional feature which converts it into a spring storage mechanism. The essential components of the additional equipment are the two latch levers 125, the trip lever 126 and the trip shaft 127.

The two stop latches 125 are mounted on the inside of the two side plates of the switch frame 1 so that they can pivot in the bearings 133. Each stop latch consists of two cranked latch plates 134 which, in the upper wider part, are held apart a certain distance by the rollers 136 and 138 on the pins 135 and 137; they are provided with suitable indentations 139 to accommodate the drive bar 97 for the insulating arms 7. In their lower, more closely spaced end, they grip the latch bar 140 which is provided with elongated holes to allow for adjustment of the overlap on the trip shaft 127.

The trip shaft is carried in bearing bushes 163 mounted in the side members near the bottom of the switch frame 1. The pair of latch plates 134 enclose a helical tension spring 144 attached, at one end, to the spring post 145 and, at the other end, to the screw 146 fastened to the side member of the switch frame 1. A second post 147 on the latch plate serves as a stop for the latch lever 125. Depending on which side of the switch the latch is mounted, this stop pin 147 projects on the right or left through a hole in the respective side plate. The size of the hole is such that its circumference acts as a stop for the stop pin 147 when the latch is released.

On the side of the switch opposite to the operating organs, the trip lever 126 and the clamped lever 149 are mounted on the outside of the side plate. Near its lower end, the trip lever 126 contains an elongated hole 126a which rides freely on the trip shaft 127. At its upper end it is held in position by the partly overlapping washer 155 of the screw 154 which is fastened to the side plate. It is drawn upwards and against the screw 154

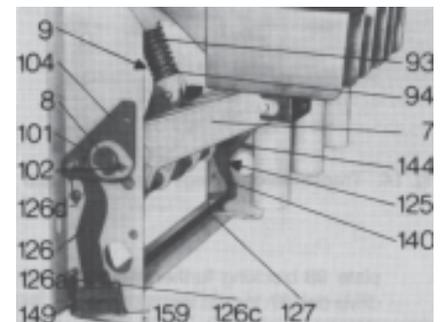


Fig. 12: Switch mechanism with tripping device, type CR3, 10/12 kV in closed position, spring mechanism charged for tripping.

by the tension spring 151 which is attached to the nose 126b of the trip lever 126. The fulcrum for this assembly is the trip shaft 127 located in the elongated hole 126a; the trip lever 126 is prevented from sliding off by the clamped lever 149 which is held on the trip shaft 127 by the clamping screw 159. The U-clamp is penetrated by the clamping sleeve 153. The tension spring 152 attached to this clamping sleeve engages, at its other end, the hole in the nose 126c of the trip lever and, therefore, holds the clamped lever 149 against the nose 126c. In consequence, the trip shaft 127, gripped by the clamped lever, is held in a certain position. When the switch shaft 8 is in the OFF-position, the latch tip 126d of the trip lever engages and latches under the angle bracket 150 which is attached to the stop plate 104 near the stop face 104b.

5.2.2 Method of operation

Closing action

The switch is closed as described under 5.1.2 by means of the respective operating organ and the spring storage mechanism. The resulting upward travel of the insulating arms 7 is limited by the stops 99 on the stop

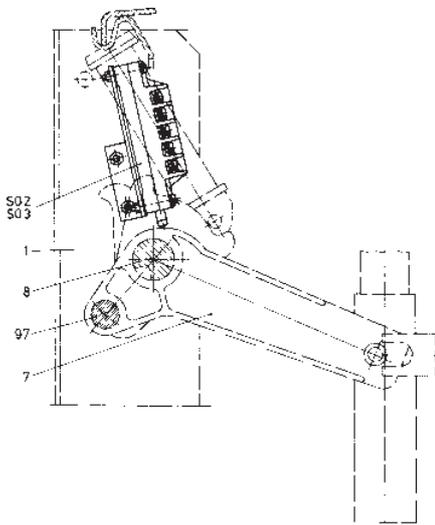


Fig. 13: Arrangement of auxiliary switch

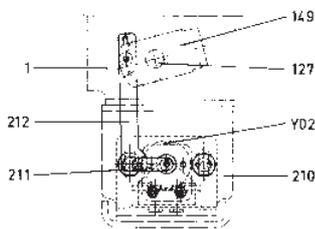


Fig. 14: Transmission linkage of shunt release

plate 98 blocking further movement of the drive bar 97 for the insulating arms. In the ON-position, the stop face 104a of the triangular stop plate 104 which is solidly mounted on the switch shaft 8 outside the switch, abuts against the lip of the side member of the switch frame 1.

The stop plate 104 carries an angle bracket 150 near the stop face 104b. During the rotation of shaft 8 in the closing direction, this angle bracket acts through the nose 126d on the trip lever 126 and moves it down against the tension of spring 151. The angle bracket 150 continues the rotary motion of shaft 8 and slips off the tip 126d of the trip lever so that the latch is freed. In the course of the downward movement of the trip lever 126, the U-clamp 149 is also depressed because it is held against the nose 126c by the tension spring 152. The resulting clockwise rotation of the trip shaft 127 – viewed from the lefthand side of the switch – has the effect that, at the moment when the drive bar 97 contacts the stops 99 and the latch plate 125 swings upwards under the action of spring 144, the latch bar 140 can pass freely over the trip shaft 127. The latch plate 125 with the roller 138 drops behind the drive bar 97 and its nose 139a formed by the cutout 139 comes to rest against it. The switch is now closed and the toggle springs 93/94 are discharged, sloping backwards from the pivot point (Fig. 11a).

Charging of spring mechanism for tripping by means of tripping device.

To enable the switch disconnecter to be tripped by means of releases it neces-

sary for the spring force required for the opening stroke to be stored in the mechanism. This is accomplished by turning the switch shaft 8 of the mechanism 9 by means of the respective operating organ (manual lever, links etc.) in the clockwise direction (viewed from the left). Owing to the consequent latching of the trip shaft 127 and the latch bar 140 – described in detail below – it is possible to charge the compression springs 93/94 of the mechanism without opening the switch immediately. Starting from the condition shown in Fig. 11a – switch closed, springs discharged – and the description of the closing process, the sequence of movement of the power unit and the latching and trip mechanism is as follows:

The cam noses 117 on the charging plates 95 which are solidly mounted on the switch shaft 8, engage the link pin 112 joining the drive plates 96 and the spring guide 111, and move it in the clockwise direction – viewed from the left – i.e. in the direction initiated by the operating organ. This will cause the compression springs 93/94 to be charged. The rotation of shaft 8 also turns the attached stop plate 104 so that the stop face 104b now rests against the switch frame 1. The angle bracket 150 bolted to the stop plate 104 near the stop face 104b passes over the tip 126d of the trip lever 126 and latches with it. The tension spring 152 tends to turn the clamped lever 149 anticlockwise – viewed from the left – so that it remains in permanent light contact with the tip 126c of the trip lever 126. Since the lever 149 is clamped firmly to the trip shaft 127, the latter will also be biased to turn in the same direction.

Owing to the pressure of the charged mechanism springs, the drive bar 97 of the insulating arms tends to turn clockwise (viewed from the lefthand side of the switch). It comes to rest against the latch lever 125 whose latch bar 140, in turn, is held latched by the trip shaft 127. Consequently, the latch lever 125 retains its position as long as the latch between bar 140 and trip shaft 127 is maintained, and the torque generated by the charged compression springs 93/94 and exerted by the noses 120 of the driving plates 96 on the drive bar 97 does not cause the insulating arms to move. The force of the compression springs 93/94 is therefore stored for a subsequent tripping action initiated by releases or the striker pins of fuses. Fig. 11b demonstrates this mechanism and latch condition as well as the corresponding position of the trip mechanism.

Opening action

In the position represented in Fig. 11b, the switch can be opened either by hand, using the operating organs (e.g. links, lever etc.) or tripped by the striker pins of attached fuses or by shunt- or undervoltage releases. With manual opening, tripping is initiated by turning the switch shaft 8 and the attached stop plate 104a short distance (about 7°) anticlockwise, viewed from the left. The angle 150 bolted to the stop plate 104, will depress the trip lever 126 slightly so that the tip 126c will turn the clamped lever 149 clockwise – viewed from the left – and the attached trip shaft 127 releases the latch bar 140.

If tripping is effected by releases or the striker pins of fuses, the tripping torque is transmitted by suitable levers or links directly to the trip shaft 127 so that the latter rotates to release the latch.

As soon as the latch lever 125 is released, the charged compression springs 93/94 are free to discharge. The stored energy is transmitted through the spring guide 111 and the link pin 112 to the drive plates 96. Driven by the cams 120 of these plates, the drive bar 97 swings back so that the insulating arms 7 move the contact tube 6 downwards into the OFF-position.

The angle 150 bolted to the stop plate 104 shall be in such a position that, with manual release of the mechanism, the overlap between the angle 150 and the latch tip 126c on the trip lever 126 is no less than 0.5 mm. If tripping is effected by release organs, the trip lever 126 remains in the same position (Figs. 11c and 11d).

5.3 Auxiliary switches and releases

5.3.1 Auxiliary switches

(Figs. 13 and 17)

Irrespective of whether they are manually or motor-operated, type CK3 and CR3 switches can be additionally equipped with one or two 5-pole auxiliary switches S 02 or S 03 for a variety of indicating or control purposes.

The arrangement of the additional auxiliary switches S 02 (2 N/O and 3 N/C contacts) and S 03 (combinations including up to 4 N/O or 4 N/C contacts) on the internal face of the side members of switch frame 1 – S 02 on the left, S 03 on the right – and the method of mounting can be seen in Fig. 13.

5.3.2 Shunt release

(Figs. 14 and 17)

In addition, type CR3 switches can be equipped with a shunt release Y 02 in the form of a rotary magnet. The shunt release is mounted on the same side as the trip lever 126 and bolted to the side plate of the cross member 210 which is attached to the switch frame 1 in place of the bottom member in the basic version. The motion of the rotary magnet is transmitted to the clamped lever 149 through the lever arm 211 and the link 212. Operation of the release raises the link 212 and therefore turns the clamped lever 149 and the trip shaft 127 clockwise – if the release is mounted on the left and viewed from inside – to initiate the tripping process.

5.3.3 Undervoltage release

(Figs. 15 and 17)

In addition to the auxiliary switches S 02 and S 03 type CR3 switches incorporating fuses can be equipped with either an undervoltage release Y04 or a time-delay undervoltage release Y04 to be mounted on the lefthand side of the switch, on an additional bracket 213 which is bolted to the side plate

of the crosspiece 210. Similar to the arrangement for fitting a shunt release, this crosspiece 210 is attached to the switch frame 1 in place of the bottom member in the basic version.

The switch is closed by turning the switch shaft 8 anticlockwise, viewed from the left-hand side of the switch. This movement is limited by the stop face 104a on the stop plate 104 contacting the switch frame 1. In the course of this rotation, the set screw 214 on the stop plate 104 will move the slotted trip lever 126 downwards so that its bottom tip 126b makes contact with the stop plate 215 which is bolted to the push bar 216 causing the latter to depress the link pin 218 and so charge the trip spring in the release. If, subsequently, the spring mechanism of the switch disconnecter is charged ready for tripping by turning the switch shaft 8 clockwise, the trip lever 126, no longer held down by the set screw 214, will rise again under the action of the tension spring 151. A latch in the release ensures that the energy remains stored until the release comes into operation. A reduction in the service voltage will de-energise the rotary magnet so that the latch is freed.

As a consequence, the energy is released and the motion is transmitted from the link pin 218 to the push rod 216 which exerts a torque on the clamped lever 149 turning it clockwise – viewed from the left – together with the trip shaft 127 so that the locking latch 125 is freed and tripping initiated.

5.3.4 Indicating switch "Tripped"

(Figs. 16 and 17)

In addition to the auxiliary switches and releases, type CR3 switches can be equipped with an indicating switch S 05 "Tripped" to indicate when the spring storage mechanism has been tripped due to the operation of a release or a fuse.

The indicating switch is mounted on a bracket 219 attached by the screws 220 above the switch shaft 8 to the outside of the switch frame 1 on the side opposite to the operating organs. The indicating switch S 05 which consists of a snap mechanism with a change-over contact is operated by the U-shaped actuator 221. The actuator, together with the enclosed pawl 225, is loosely mounted on the bearing pin 224 on the switch frame 1. In the position where the mechanism is charged to trip the switch, the nose 222 of the actuator 221 rests on the set screw 214 of the plate 104 so that the plunger of the indicator switch is depressed. The indicating circuit is therefore closed and, in cooperation with the auxiliary switch S 02, the "Tripped" indication will appear after tripping by release or fuse.

Whenever the charged storage mechanism is tripped by the operation of a release or a fuse, the switch shaft 8 does not change position so that the indicating switch continues to remain depressed.

If the switch disconnecter is opened by hand, the stop plate 104 with the attached set screw 214 turns anticlockwise – viewed from the left-hand side of the switch – so that the nose 222 of the actuator 221 is no longer supported by the set screw 214. The actuator swings down in the clockwise direc-

tion and the indicating switch is freed. A "tripped" indication is therefore no longer possible.

Operation of the indicating switch "Tripped" after manual opening only becomes possible when the stop plate 104 is turned anticlockwise against the switch frame 1 (closing of switch-disconnector) and the setscrew 214 initially turns the pawl 225 clockwise downwards. Shortly before the stop plate 104 reaches its final position, the pawl slips off the set screw 214 and snaps back up under the action of the tension spring 226. If the mechanism is now being charged for tripping (clockwise rotation of the switch shaft 8 and stopplate 104), the set-screw 214 moves against the pawl 225 which acts on the angle 223 and so causes the actuator 221 to swing upwards and depress the plunger of the indicating switch. Shortly before the stop plate 104 reaches its new end-position, the setscrew 214 leaves the spring-loaded pawl 225 and the set-screw moves underneath the nose 222 so that the actuator 221 is held in the position where it operates the indicating switch.

The auxiliary switch S 06 can be arranged in parallel with the indicating switch and operated in the same way.

5.3.5 Indicating switch "Fuse-tripped" (Fig. 17)

Type CR3 switch-disconnectors with fuses can be equipped with an indicating switch S 04 "Fuse-tripped" in addition to the auxiliary switches and releases. In the event of the switch-disconnector being tripped by the operation of a fuse, a circuit is closed and the tripping action is indicated. The indicating switch consists of a snap mechanism with a change-over contact.

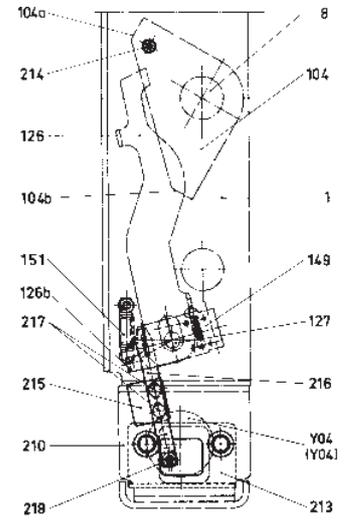


Fig. 15: Transmission linkage of undervoltage release

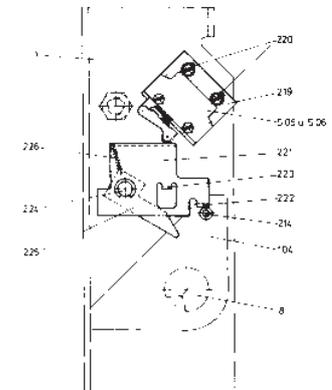


Fig. 16: Arrangement of indicating switch "Tripped" (S 05) and auxiliary switch S 06

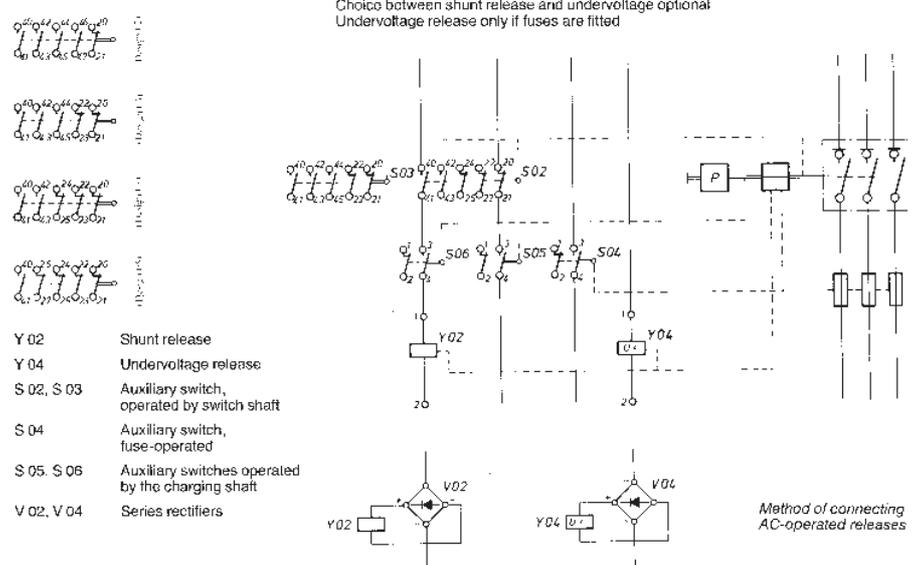


Fig. 17: Diagram of connections No. 361 022

5.4 Operating organs

The switch is operated by one of the organs listed below:

- a) Manual lever
- b) Rotary handle
- c) Link mechanisms: lever operation, socket mechanism
- d) Mechanisms with Flexball-cable transmission: retractable handle
- e) Manual ball and socket mechanism
- f) Bevel gear mechanism

Depending on the equipment incorporated in the switch, the operating organs engage the end of the switch shaft 8 projecting on either the righthand or lefthand side of the switch – normally on the right. A small amount of refitting (see also 5.1.1 “Construction of mechanism”) makes it possible to attach the operating organs on the opposite side of the switch. If a clamped lever is fitted, care must be taken to ensure a sufficiently firm fit by tightening the cheesehead M12 screw with a torque of about 120 Nm (12 kgm).

In cases where the basic unit is augmented by an earthing switch, the switch-discon-

necter and the earthing switch are operated from opposite sides, i.e. if the operating organ for the switch-disconnector is on the righthand side, the earthing switch is operated from the left and vice-versa. An exception occurs if the above combination is operated by means of bevel gears, as for instance if the switch is incorporated in a panel of type ZK8. In this case, the operating organs for the switch-disconnector and the earthing switch can both be mounted on the right or lefthand side as desired.

6. Possible attachments

(Figs. 13, 18a, b and 19a, b, c)

Based on the space-saving modular principle, HRC fuses, earthing switches or a combination of fuses and earthing switches can be fitted to the switch-disconnector, yielding a compact, well-integrated unit. For indicating and interlocking purposes, all versions and combinations can be equipped with auxiliary switches operated by the insulating arms.

All switches in the range can be equipped for righthand or lefthand operation.

6.1 Integral earthing switch

6.1.1 Design

(Figs. 18a, b; 20a, b; 21a, b)

The way the earthing switch is incorporated in the unit can be seen in Figs. 18a and 18b. For high-speed closing, the earthing switch is equipped with a toggle-spring snap-action mechanism 165 comprising a centrally located compression spring 166 resting, at the top, in the spring seat 167 which is backed by the cross member 115 of the switch frame 1. At the bottom, the compression spring is held by the forked spring guide 170 which is coupled by the linkpin 171 to the central one of the three contact blade carriers 173. The three blade holders 173, made in an insulating material, are designed with half-shell bearings. The other half-shell required to complete the bearing for the blade holder is formed by an angle-shaped bearing cap 172 – also made in an insulating material – terminating in the legs 175 which enter the forked ends of the blade holders 173 where they are drilled for the bolted joints. Blade holder 173 and cap 172, when fitted to the shaft 8, always constitute a freely rotatable unit.

While the two outer units (blade holder 173 and cap 172) are held together by the fixing screws 176 and 177, the screw 176 in the centre unit is replaced by the linkpin 171 in the spring guide 170. The nylon claws 178 lock the link pins in position. Each blade holder 173 carries a contact blade 174 consisting, in 10/12 kV switches, of one part and in 20/24 kV switches of two cranked halves, bolted together.

The three contact blades 174 are electrically interconnected by the short-circuiting bridge 179 which is attached to the blades by the angles 183 and pan head screws 184.

The fixed earthing contacts 180 are attached by the two screws 181 and nuts 181b to the terminal contacts 11 underneath the lower fixed contact assemblies 5. To make a sound connection to earth, the contact blade located on the lefthand side of the switch is joined by a flexible cable 182 to the side member of the switch frame 1.

The central blade holder unit 173/172 is joined by the screw 186 and nut 186b to the insulating links 187 which are coupled to the driving plate 188. The screw 189 establishing the link moves in the slot 191 which constitutes an arc concentric with the bore 192. A projection 193 in the bore 192 engages a corresponding keyway in the shaft 190 of the earthing switch and a jacking screw 194 locks the driving plate 188 to the shaft 190 which is supported in bearing bushes 195 mounted in the lower part of the side members of the switch frame 1.

The shaft 190 is held in position by collars 196 locked to the shaft inside the side plates of the switch frame 1. Similar to the switch shaft 8, the earthing switch shaft 190 is plain, i.e., after loosening the collars 196, it can be moved to the right or left until it projects far enough to attach the operating organs on the side required. It should be noted that the operating organs for the earthing switch and

the switch disconnector must always be on opposite sides.

The interlock between the two shafts features an interlock slide 197 which is arranged below the lefthand spring of the toggle mechanism 9. At the top, it cooperates with the interlock stay 198 which is loosely mounted on shaft 8 between the drive plates 96 and the charging plate 95 on their right (Fig. 22). The interlock stay is invariably fitted in this position, even in the basic version of the switch. The charging plate 95 which is firmly attached to the shaft 8 on the right of the interlock stay 198, enters the space between the pair of equally shaped plates 200 and 200a which, held apart by the spacers 199 and 199a, form the interlock slide 197.

The lower end of the interlock slide 197 contains a vertical slot 201 for the shaft 190 of the earthing switch. This carries, solidly attached, the camplate 203 which is enclosed between the plates 200 and 200a of the interlock slide. The circumference of the camplate 203 forms a path 203a on which the lower spacing peg 199a of the interlock slide 197 rides so that the rotation of the shaft 190 alters the position of the interlock slide 197. The interlock slide 197 and the stiffening plate 204 on its righthand side are pene-

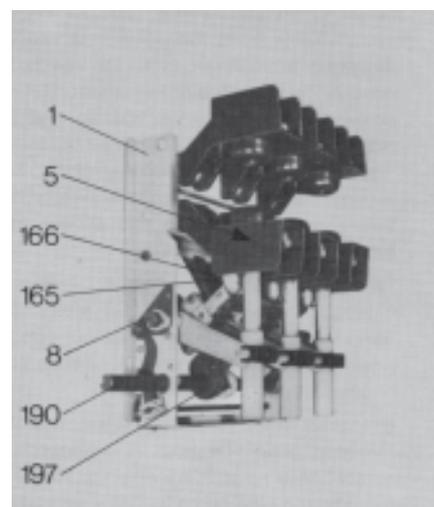
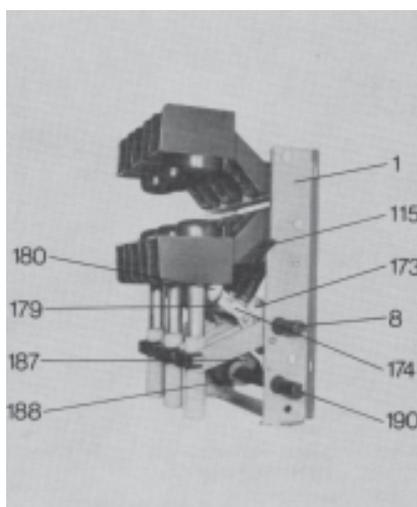


Fig. 18: Switch-disconnector with earthing switch (closed), 10/12 kV
a) Mechanism without tripping device b) Mechanism with tripping device

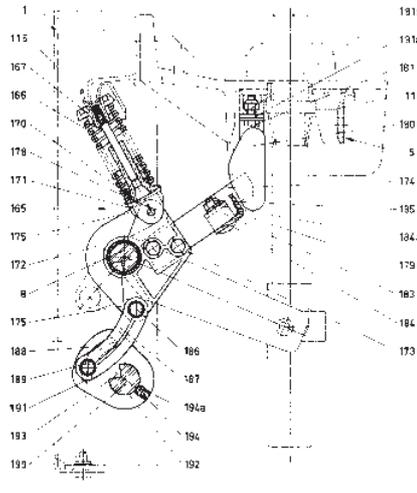
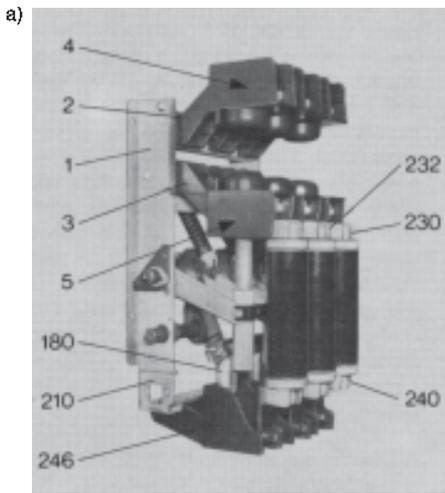
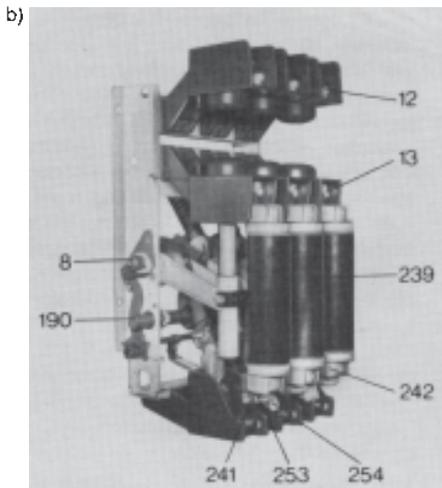


Fig. 20. Section through earthing switch, 10/12 kV
a) ON-position

b) OFF-position



trated by the screw 205 which is located in the interlock slide in vertically disposed slots 206. The cranked upper end 204a of the stiffening plate 204 envelops the switch shaft 8 to prevent the switch shaft 8 and the earthing switch shaft 190 from springing apart.

Figs. 20a and 20b show sections through the 10/12 kV earthing switch, 20a representing the closed position and 20b the open position.

To illustrate the design and the interaction of the various components of the earthing switch, Figs. 21a and 21b show the contact blades 174 with the blade holders 173, the short-circuiting bridge 179 and the fixed earthing contacts 180 attached to the lower terminal contacts 11 of the switch-disconnector. The illustrations show the contact blade in engagement with the fixed contact when the earthing switch is closed.

– according to the particular design – of the shaft 190 of the earthing switch. Anticlockwise rotation – viewed from the lefthand end – of the switch shaft 190 will also turn the solidly attached drive plate 188 in the same direction of rotation although, owing to the concentric slot, this will have no effect on the spring mechanism until the end of the slot reaches the link pin 189. The banana links 187 will then begin to move and follow the continuing rotation of the drive plate 188, and the upper end of the banana links, being coupled to the blade holder 173, will turn the latter clockwise on the switch shaft 8. This rotation will charge the compression spring 166 located on the spring guide 170 which is linked to the upper part of the blade holder 173. As soon as the dead-centre position is passed, the compression spring 166 of the toggle mechanism 165 will discharge.

As a result of the released spring force, the blade holder 173 and the attached cap 172 are subjected to a rapid acceleration in the initial direction of rotation. The contact blades 174, being attached to the blade holders 173,

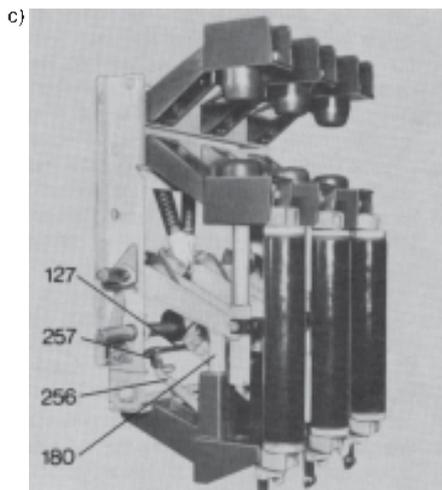


Fig. 19: Switch-disconnector with fuses and earthing switch (closed)

- a) for 10/12 kV, mechanism without tripping device
- b) for 10/12 kV, mechanism with tripping device
- c) for 20/24 kV, mechanism with tripping device

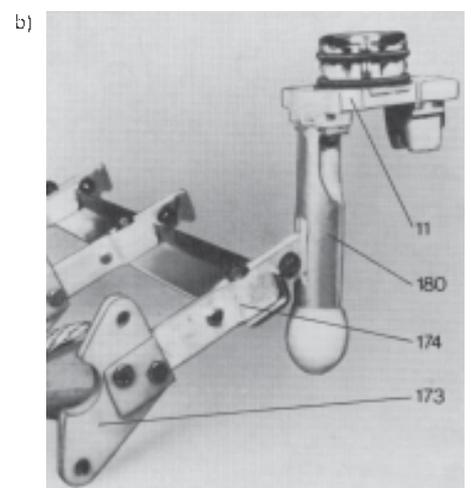
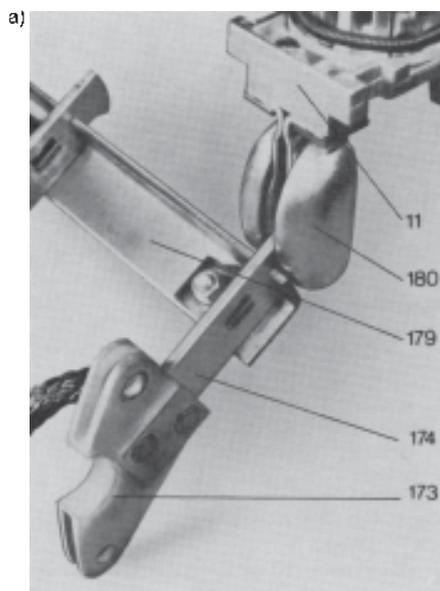


Fig. 21: Contact blade, short-circuiting bridge and earthing contact
a) Earthing switch, 10/12 kV
b) Earthing switch 20/24 kV

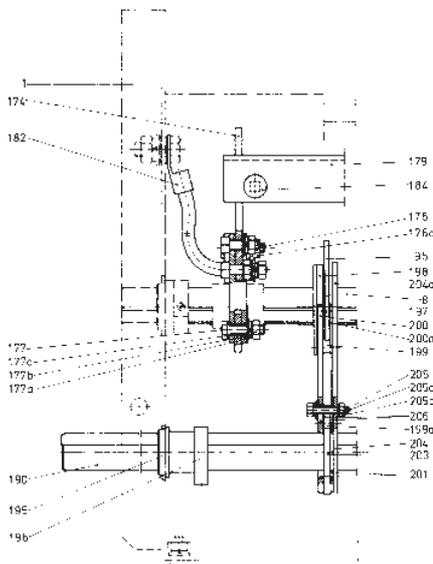


Fig. 22: Interlock mechanism and contact blade holder, with earthing cable connection

therefore enter the fixed earthing contacts 180 at high speed which, similar to the conditions in the mechanism of the switch-disconnector, is independent of the speed of rotation of the shaft 190 of the earthing switch.

Opening action

Starting from the position shown in Fig. 20a and rotating the earthing switch shaft 190 in the clockwise direction causes the banana links 187 to be pressed upwards by the drive plate 188, with the result that the freely rotatable unit formed by the blade holder 173 and cap 172 will turn anticlockwise. In consequence, the toggle spring 166 in the mechanism 165 is returned to its OFF-position and the three interconnected contact blades 174 disengage from the fixed earthing contacts 180 and swing upwards against the cross-bar 115 into their OFF-Position.

Mechanical interlock between switch-disconnector and earthing switch

(Figs. 22 and 23a–d)

A special mechanical interlock is provided between the two mechanisms to prevent the closure of the switch-disconnector while the earthing switch is closed, or the closure of the earthing switch while the switch-disconnector is closed. The interlock involves the interaction of the interlock slide 197, mounted between the two shafts 8 and 190, with the charging plate 95 attached to shaft 8, and the cam plate 203 attached to shaft 190. The operation of the interlocking system is outlined below by reference to Figs. 23a–d, illustrating the four possible conditions a, b, c and d (with switch viewed from the lefthand side):

a) *Switch-disconnector in OFF-position
Earthing switch in ON-position*
(Fig. 23a)

The charging plate 95 which is solidly mounted on shaft 8 of the toggle spring mechanism 9 has been turned clockwise into the OFF-position against the stop. The locking recess 95a on the charging plate is therefore exactly vertically below shaft 8. Owing to the anticlockwise rotation of the earthing switch shaft 190 into the ON-position, the cam face 203a of the solidly attached cam plate 203, acting on the spacing pin 199a, will have raised the interlock slide 197 vertically upwards so that the upper spacing pin 199 enters the recess 197a of the interlock slide 197. The cam plate 203 together with shaft 190 of the earthing switch is turned clockwise into the OFF-position. The locking recess 203b on the cam plate 203 is positioned vertically above shaft 190 and the interlock slide has dropped with the bottom spacing pin 199a into the locking recess 203b. In this position, the interlock slide is held down by the charging plate 95 because its circumference blocks the upper spacing pin 199. The earthing switch is therefore locked and cannot be closed.

b) *Switch-disconnector in OFF-position
Earthing switch in OFF-position*
(Fig. 23b)

As in Fig. 23a, the charging plate 95 has again been turned clockwise against the stop in the OFF-position. The locking recess 95a is vertically below shaft 8. Since

the earthing switch is now in the OFF-position, its shaft 190 is turned clockwise and the locking recess 203 b of the attached cam plate 203 is vertically above shaft 190. The interlock slide has dropped with the bottom spacing pin 199a into the locking recess 203b. The toggle mechanism 9 of the switch-disconnector is therefore free and ready for closing. At the same time, however, the earthing switch can be closed while the switch-disconnector is in this OFF-position because the interlock slide 197 can be raised by the cam plate 203 acting on the bottom spacing pin 199a. Closure of one of the two switches will automatically prevent the other switch being closed.

c) *Switch-disconnector in ON-position
Earthing switch in OFF-position*
(Fig. 23c)

The charging plate 95 and the switch shaft 8 have been turned anticlockwise against the stop in the ON-position and the drive bar 97 of the insulating links has moved to the right until it lodges in the recess 197a of the interlock slide 197. The cam plate 203 together with shaft 190 of the earthing switch is turned clockwise into the OFF-position. The locking recess 203b on the cam plate 203 is positioned vertically above shaft 190 and the interlock slide has dropped with the bottom spacing pin 199a into the locking recess 203b. In this position, the interlock slide is held down by the charging plate 95 because its circumference blocks the upper spacing pin 199. The earthing switch is therefore locked and cannot be closed.

d) *Switch-disconnector in ON-position with spring mechanism charged for tripping
Earthing switch in OFF-position*
(Fig. 23d)

After charging the spring mechanism for tripping, the switch shaft 8 and, therefore, the attached charging plate 95 are in the OFF-position, i.e. turned clockwise against the stop. Owing to the fact that the switch is still in the ON-position, the drive bar 97 for the insulating arms remains within the pocket 197a of the interlock slide 197. The cam plate 203 which is fixed to the earthing switch shaft 190 is turned clockwise against the stop in the OFF-position. The locking recess 203b is positioned vertically above shaft 190. The interlock slide 197 rests with its spacing pin 199a in the locking recess 203b of the cam plate 203. Although the locking recess 95a on the drive plate 95 is vertically below the switch shaft 8, the interlock slide 197 is prevented from rising because it is locked in position by the drive bar 97. The charged switch mechanism cannot therefore be blocked and, furthermore, it is not possible to close the earthing switch in this position. The earthing switch remains locked open until the switch-disconnector is tripped and is in the OFF-position.

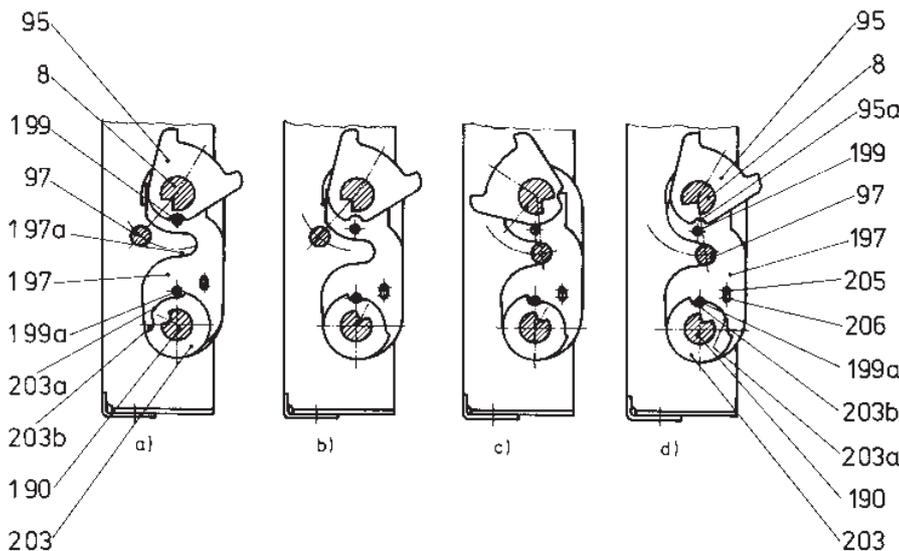


Fig. 23: Interlock positions:

- Switch-disconnector OFF, locked – earthing switch ON
- Switch-disconnector OFF, closable – earthing switch OFF, closable
- Switch-disconnector ON – earthing switch OFF, locked
- Switch-disconnector ON, ready for tripping (spring mech. charged) – earthing switch OFF, locked

6.2 Fuse attachment

6.2.1 Design

(Figs. 24, 25a, b and 26)

Fig. 24 shows the section of a 10/12 kV switch-disconnector with tripping device and

integral HRC fuses. The upper fuse terminal 230 consists of the upper connector 231 to which the upper contact housing 232, the contact spring 233 and the backing spring 234 is attached by means of the screw 236. The contact spring 233 grips the top cap of the fuse-link 239. The contact housing 232 and the backing spring 234 safeguard the contact spring 233 against excessive stress.

The connector 231 of the upper fuse terminal 230 is bolted to the bottom switch terminal 13. The bottom cap of the fuse-link 239 is held by the contact housing 242 and the contact spring 243 of the lower fuse terminal 240 which, except for the connector 231, is identical with the upper fuse terminal 230. In the bottom terminal assembly, the place of the connector 231 is taken by an angle connection 241 to which the respective components are bolted. Locking wedges 245 are used to clamp the angle connection 241 to the cast resin fuse carrier 246 which is bolted with pan head screws 247 to the cross member 210.

Whenever the fuses are mounted on a type CR3 switch (with spring storage mechanism and tripping device) and the tripping device is actuated by the striker pins of the fuse-links, the switch is provided with a trip mechanism which acts on the trip shaft 127 of the switch. This trip mechanism consists of the trip bar 256 with the fixing clamp 257, a setting lever 254 and a trip lever 253. The front face of the angle connection 241 carries the synthetic plastic split bearing block 251 for the shaft 252 and trip lever 253 which are made in one piece in an insulating material. The setting lever 254 which is located on one side of the bearing block 251, is provided on its face with a ring of radially disposed teeth which engage corresponding teeth on the shaft 252 of the trip lever 253, and the two parts are held together by a screw entering a hole in the centre of the shaft. A tension spring 255 is attached, at one end, to the bearing block 251 and at the other end to the trip lever 253.

The spring 255 imparts an anticlockwise torque to the trip lever so that it remains in permanent contact with the downward pointing striker pin of the fuse-link. The trip bar 256, linked to the setting lever 254, leads to the fixing clamp 257 where it is attached by the link pin 258. The link pin 258 slides in the slot 259 in the fixing clamp 257 which is tightly clamped to the trip shaft 127.

Fig. 26 represents the section through a bottom fuse carrier of a type CR3 switch-disconnector with 20/24 kV fuse-links.

Fig. 24: Switch-disconnector, type CR3, with fuses, 10/12 kV

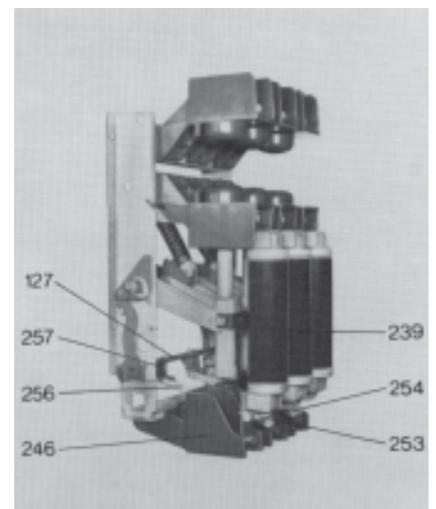
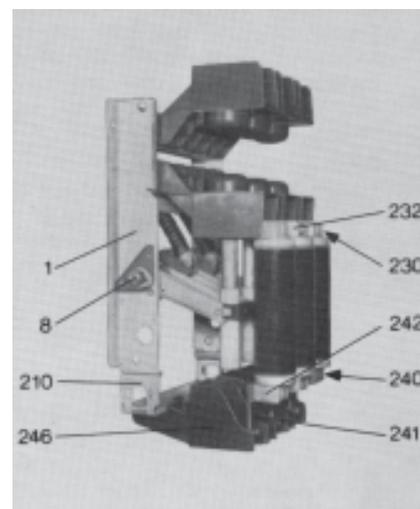
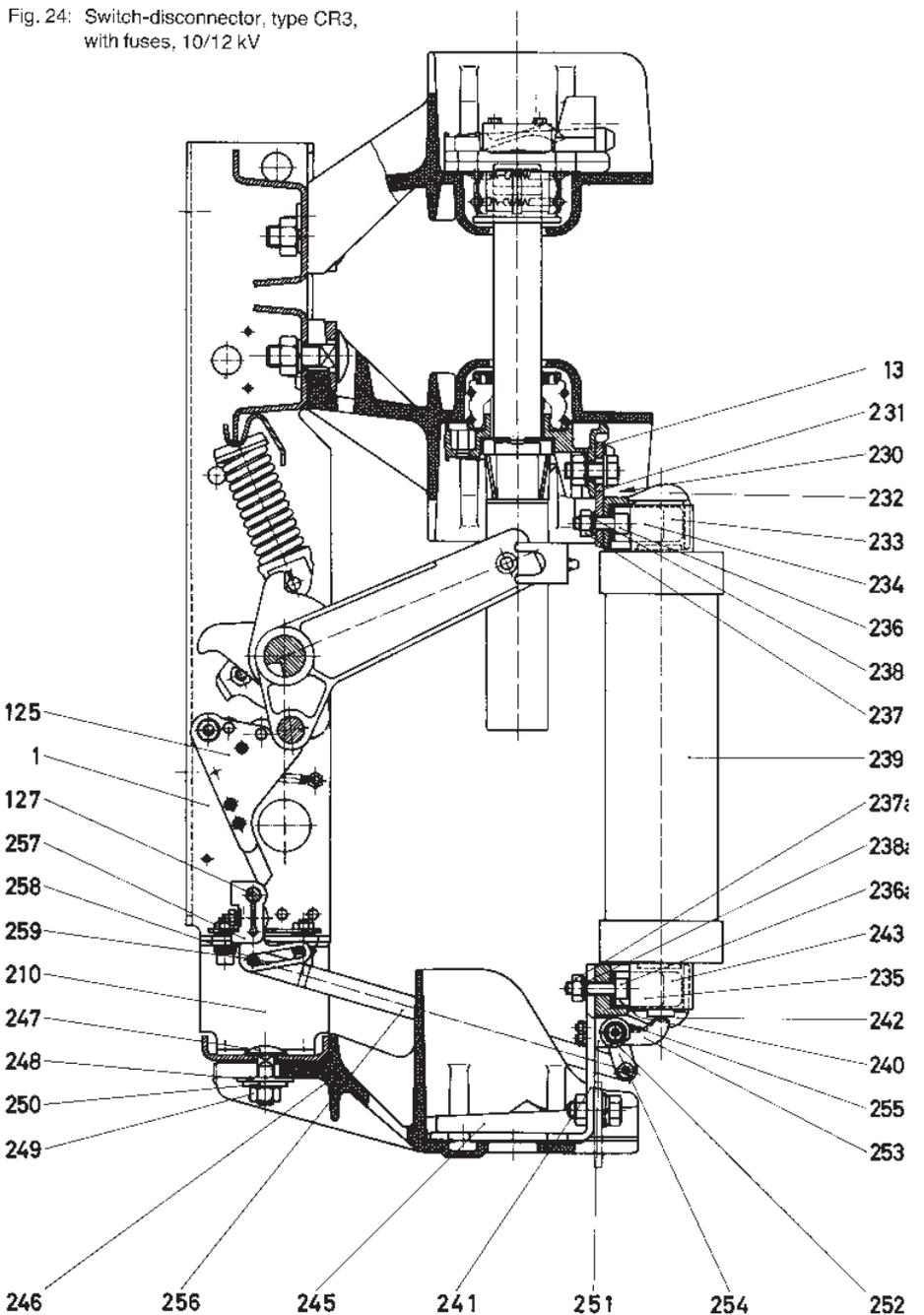


Fig. 25: 10/12 kV switch-disconnector with fuses:
a) Mechanism without tripping device

b) Mechanism with tripping device

6.2.2 Method of operation

With type CK3 switches (without tripping device) incorporating fuse-links (Fig. 25a), the choice of fuse-links must take account of the fact that these can have a critical current range in which they can melt without cutting off the current. Care must therefore be taken when selecting the fuse rating.

With type CR3 switches (with tripping device) incorporating fuse-links (Fig. 25b), the actual fusing of the fuse-link will cause the striker pin to be ejected and actuate the trip mechanism and, consequently trip the spring mechanism provided it was charged for tripping. The operation starts with the striker

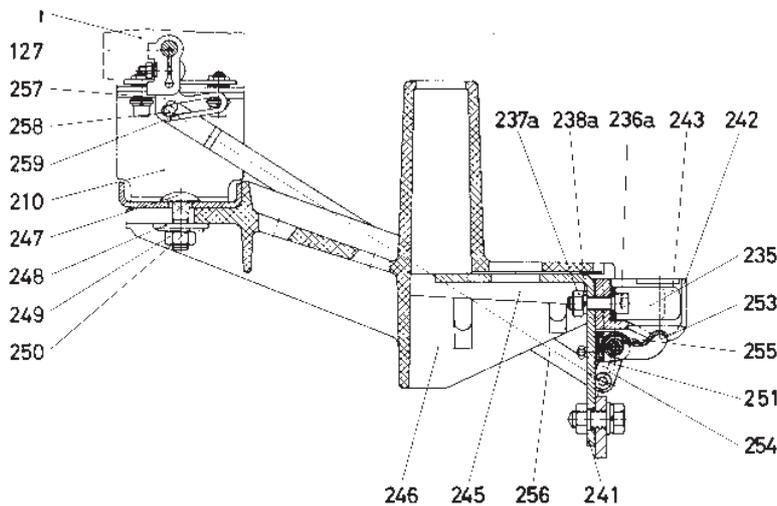


Fig. 26: Bottom fuse carrier of a switch-disconnector, type CR3 for fuses, 20/24 kV

pin acting on the trip lever 253 which operates the trip bar 256 through the setting lever 254, causing the fixing clamp 257 to turn clockwise, viewed from the left. The trip shaft 127 on which the fixing clamp 257 is solidly mounted, turns in the same sense and, by releasing the latch lever 125, initiates three-pole tripping of the switch.

6.3 Fuses and earthing switch

(Figs. 19a – c and 27)

Figs. 19a–c show a variety of switch-disconnectors equipped with earthing switches

and fuses. Similar to the earthing switch described in section 6.1, the earthing switch is of the quick-closing type, mechanically interlocked with the switch-disconnector. The fixed contacts of the earthing switch are mounted at the bottom of the fuse carriers. Regarding their operation, there is no difference between the two types of earthing switch. To illustrate the design and the interaction of the component parts of the earthing switch, Fig. 27 shows the contact blade 174, the short-circuiting bridge 179 and the fixed earthing contacts 180 mounted on the fuse

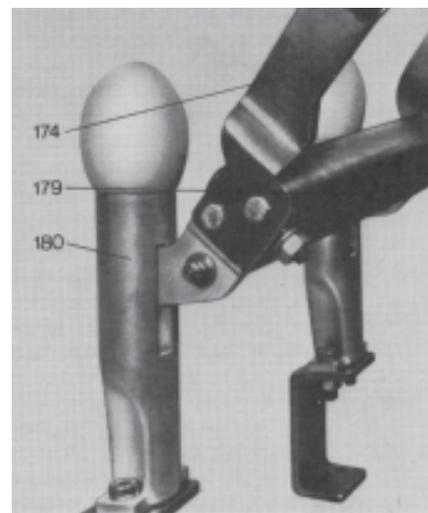


Fig. 27: Contact blade, short-circuiting bridge and earthing contact: 20/24 kV earthing switch for mounting in combination with fuses

carriers by means of suitable brackets. The assembly shows the closed position with the contact blade engaged in the fixed contact.

The installation of the HRC fuses conforms in design and method of operating to the description under section 6.2 "Fuse attachments".

7. Transport, installation and commissioning

7.1 Transport

The switches are supplied packed in cartons. Care must be taken to ensure that resin parts and other insulation as well as the contact tubes are not subjected to impact or other harmful mechanical stresses while in transit.

The weights of the different switch versions can be seen in Table 3.

7.2 Installation

All versions of the switch may be erected in any desired position.

During installation, it should be noted:

1. Any contamination caused in transit, by packing materials or during storage, affecting the fixed contact assemblies, the moving contact tubes, guide bushes or sliding parts as well as the operating mechanism and insulating parts must be removed.
2. Above-mentioned parts to be protected against contamination while erection is in progress.

3. Care must be taken during the installation of the switch to ensure that the sheet steel support frame is not distorted as this could impair the operation of the switch.
4. The connecting bars are to be fitted in such a way that no tension, pressure or torque is exerted on the upper and lower fixed contact assemblies when the connecting bolts are being tightened.
5. Components of the operating mechanism, the tripping device and the latching assembly must not be touched up with paint to make sure that the bearings remain free and the operation is not impaired.
6. Parts contained inside the moving contact tube must not be greased.
7. Before operating the switch, check all parts for contamination and clean if necessary. The latch spring 38 and the surface of the contact tube 48 must be lightly greased (latch spring 38 with Molycote Longterm 1, contact tube exterior with contact grease BP Olex PR 9142 – see also section 10.3).

8. Any incoming auxiliary leads to be connected to the appropriate terminal blocks to which the releases and auxiliary switches of the particular type of switch are joined.

7.3 Commissioning

Check against the wiring diagram that incoming auxiliary leads for any auxiliary switches, shunt- or undervoltage releases are correctly connected; examine auxiliary terminals and busbar joints for tightness.

In cases where the switch-disconnectors are installed in narrow panels, the auxiliary switches are accessible after removing the two outer contact tubes – see also section 9.1.

Where auxiliary circuits are present, make the auxiliary supply alive.

Check the operation of any remote tripping features.

Open and close the switch, using the operating organs provided and check that the moving contact tubes reach their respective end positions.

8. Inspection and maintenance

Caution

The safety regulations according to VDE 0105 must be observed while any work proceeds on the switch-disconnector!

On account of their simple layout and the robust design of the components, the switch-disconnectors require only very little maintenance.

8.1 Inspection and maintenance intervals

Inspection and maintenance becomes necessary:

1. After about three years' service or 3000 operations whichever is the earlier.
2. Well before reaching the minimum breaking capacity as determined by the endurance curves (Fig. 28).
3. After withstanding severe short-circuit stresses.

8.2 Inspection and maintenance procedure

8.2.1 Switch mechanism

1. Operational check of mechanism, visual inspection of all mechanical fasteners and locking devices.
2. Sliding surfaces accessible without difficulty to be greased with Molycote Longterm 1, parts with difficult access with Molycote M 55. This also applies to components associated with linkages or Flexball connections.
3. Where auxiliary switches, shunt- or undervoltage releases are fitted, inspection of mechanical and electrical operation.

8.2.2 Contact system

Well before reaching the respective number of operations of the minimum breaking capacity in accordance with the endurance curve,

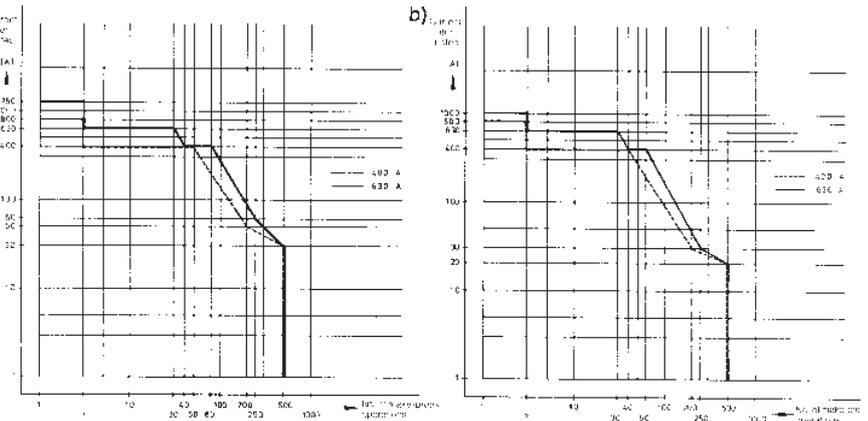


Fig. 28: Endurance curves for switch-disconnectors, type CK3 and CR3

- a) 10/12 kV, rated current 400 A and 630 A
- b) 20/24 kV, rated current 400 A and 630 A

or after severe short-circuit stresses, it will be necessary to replace the complete tube insert 64 with the auxiliary contact rod 66 and also the upper terminal contact 10 with the tulip contact 14 and arcing ring 18. Replacement of the outer contact tube 48 only becomes necessary if heavy mechanical wear, deep scoring marks or considerable erosion due to pre-arcing is evident. If necessary, the bottom tulip contact assembly should be cleaned and the contact faces of the contact fingers greased afresh.

If, in the course of about three years' service only a limited number of operations were performed and no particular stresses encountered, the contact system need only be serviced.

This involves the following checks:

1. Ease of movement of the contact tube in the guide bushes; if necessary, remove contact tube (see section 9.1), clean with a clean duster, grease lightly with con-

tact grease BP Olex PR 9142 and re-assemble.

2. Check contact fingers in top and bottom tulip contacts for contamination; if necessary, dismantle terminal contacts (see section 9.2) and clean with a grease solvent (e.g. benzene)

Caution

Benzene is highly flammable. Ensure adequate ventilation!

Remove burr and flash beads from the arcing ring and the contact fingers.

Replace terminal contacts and grease sliding faces lightly with contact grease BP Olex PR 9142.

3. Lubricate latch spring again lightly with Molycote Longterm 1.

8.2.3 Insulation

All externally accessible insulating parts, incl. the fixed contact carriers to be rubbed down with a dry duster.

9. Replacement of components

Caution

The safety regulations according to VDE 0105 must be observed while any work proceeds on the switch-disconnector!

9.1 Replacement of complete contact tube interior

(Figs. 29 to 32)

9.1.1 Withdrawal

1. Switch in OFF-position.
2. Remove plastic locking plug 52a (Fig. 29).
3. Withdraw clip 51 (Fig. 30).
4. Spread the two associated insulated insulating links 7 lightly apart and withdraw contact tube 6 completely by moving it downwards out of the transfer contact assembly 5 (Fig. 31).
5. Insert the special wrench I into the head 65 and unscrew the insert 64 from the outer tube 48 of the moving contact (Fig. 32).

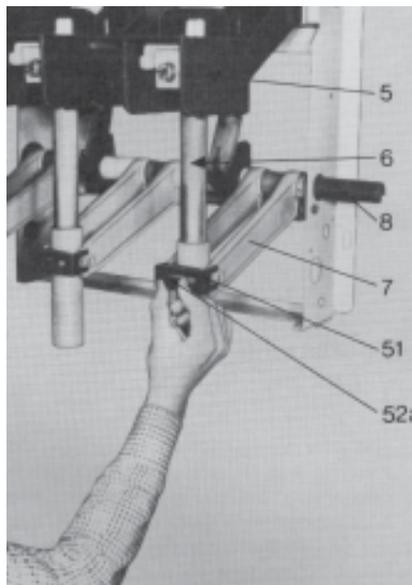


Fig. 29: Removing the plastic locking plug

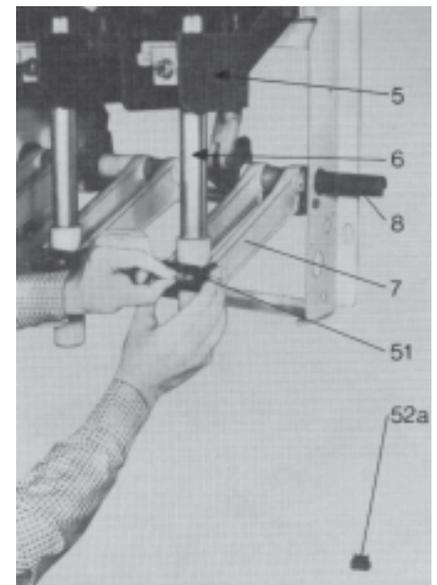


Fig. 30: Withdrawing the clip

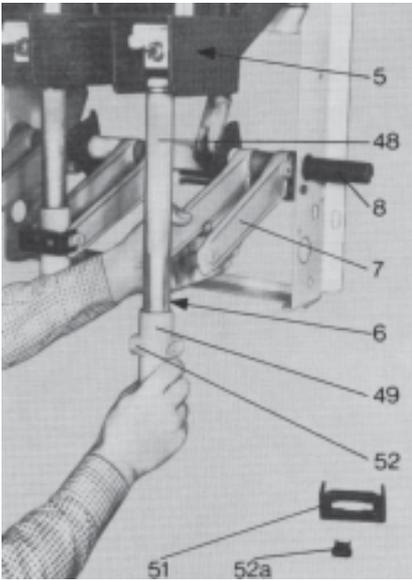


Fig. 31: Extracting the moving contact rod

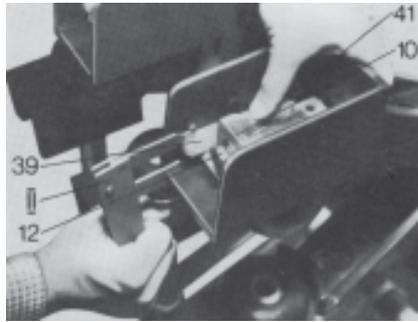


Fig. 33: Withdrawing the locking wedges

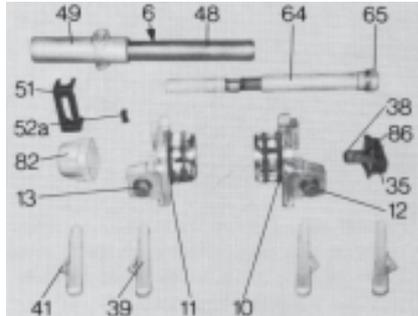


Fig. 34: Terminal contacts and components of the contact system

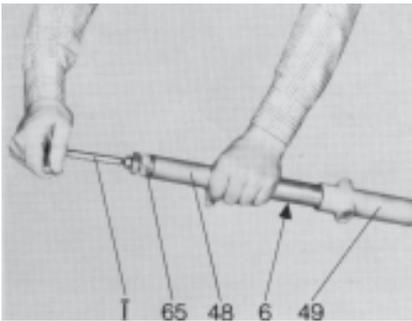


Fig. 32: Unscrewing the interior fitting from the contact tube

requires the previous withdrawal of the contact tube 6 (see section 9.1.1).

1. Unbolt the busbar from the switch terminal (12 or 13).
2. Using the wedge extractor II, withdraw the locking wedges 39 while holding the check spring down (Fig. 33) and remove the terminal contact from the upper or lower fixed contact assembly (the lower terminal contact 11 must be supported while the wedges are extracted, otherwise it will drop off together with the guide bush 82).

After the withdrawal of the locking wedges 39, the contact plate 35 with the latch spring 38 and the stop 86 can be lifted out together with the upper terminal contact 10. Fig. 34 shows the upper and lower terminal contact together with the components of the contact system after dismantling.

Caution

If both terminal contacts (10 and 11) have been removed, care must be taken to ensure that they are not interchanged during re-assembly. The terminal contact with the arcing ring 18 must be fitted to the upper fixed contact assembly 4!

9.2.2 Re-assembly

Re-assembly of the parts after replacement or cleaning proceeds in the opposite sequence to dismantling.

Caution

When re-assembling the terminal contacts (10 or 11), the pair of locking wedges 39 must be inserted simultaneously and evenly by hand (if necessary, with a suitable tool, e.g. screwdriver) between the terminal contact and the teeth located on the inner walls of the upper or lower pole moulding until the locked position is indicated by the audible latching of the latch spring 41. On no account must the locking wedges be driven home with the aid of a hammer or similar tool (risk of fracturing the cast resin pole carrier).

9.1.2 Refitting

The re-assembly of the contact tube 6 fitted with a new interior proceeds in the opposite sequence to dismantling as described under 9.1.1. On 10/12 kV switches care must be taken to ensure that the plastic washer 87 has not dropped off the contact tube.

9.2 Changing the terminal contacts

(Fig. 33 and 34)

9.2.1 Dismantling

The contact tube 6 of the switch-disconnector must be in the OFF-position before the upper terminal contact 10 can be removed. To remove the lower terminal contact 11

10. Special tools, spare parts and lubricants

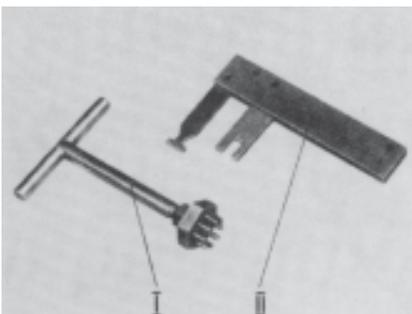


Fig. 35: Special tools

10.1 Special tools

(Fig. 35)

The only special tools required for dismantling and re-assembly of the switch-disconnector are the special wrench I for unscrewing the complete contact tube interior 64 with the secondary contact rod 66 from the outer tube 48, and the wedge extractor II for withdrawing the locking wedges 39 from the fixed contact assemblies.

10.2 Spare parts

Spare parts are listed in Table 5, accessories in Table 6. When placing an order, it is necessary to quote the description, the item number (ordering symbol) and the serial number of the switch, for releases also the voltage and type of current.

10.3 Lubricants

The recommended lubricants are listed in Table 7.

Table 5: Spares

Description	For switches in voltage range	Item number in the illustrations	Ordering symbol
Contact tube, complete (with clip)	10/12 kV 20/24 kV	6 (51)	716—9235.0 01 716—9235.0 02
Contact tube interior (with secondary contact rod)	10/12 kV 20/24 kV	64 (66)	926—0426.0 01 926—0426.0 02
Contact plate with latch spring completely assembled (without stop block)	10/12 kV and 20/24 kV	35, 38	936—0879.0
stop block	10/12 kV and 20/24 kV	86	716—2190.0
Upper fixed contact, complete	10/12 kV 20/24 kV	10	936—0814.0 01 936—0814.0 03
Locking wedges	10/12 kV and 20/24 kV	39	716—2162.0

Table 6: Accessories

Description	Symbol	Ordering symbol
Auxiliary switch	S 02	716—9251.0
Auxiliary switch	S 03	716—9251.0
Auxiliary switch	S 06	716—9258.0
Indicating switch "Tripped"	S 05	716—9258.0
Indicating switch "Fuse-tripped"	S 04	716—9254.0
Shunt release "OFF"	Y 02	716—9255.0
Undervoltage release	Y 04	716—9256.0
Undervoltage release, time-delayed	Y 04	716—9256.0
Series rectifier for Y 02	V 02	947—6838.0
Series rectifier for Y 04	V 04	947—6838.0

Table 7: Lubricants

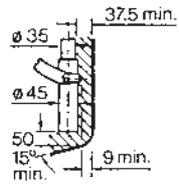
Recommended lubricant (or equivalent)	Point of application
Molycote Longterm 1	All easily accessible sliding surfaces of the operating mechanism, latch spring in upper fixed contact assembly, all moving parts whenever linkages or Flexball-connections are fitted
Molycote M 55	All sliding surfaces of the operating mechanism with difficult access
Contact grease BP Olex PR 9142	Outer moving contact tube, contact faces of the contact fingers in the tulip contacts

11. Legend for item numbers in the illustrations

1	Switch frame	59	Annular projection	126b	Nose	182	Earthing cable	236a	Screw
2	Upper fixed contact carrier	60	Arcing ring with locking wedges	126c	Lug	183	Angle piece	237	Nut
3	Lower fixed contact carrier	61	Contact tube	126d	Latch	184	Pan head screw	237a	Nut
4	Upper fixed contact assembly	62	Arcing ring, outer	127	Trip shaft	184a	Spring washer	238	Spring washer
5	Transfer contact assembly	63	Quenching system	128	Fixing screw	185	Nut	238a	Spring washer
6	Moving contact tube	64	Contact tube interior	129	Nut	186	Fixing screw	239	Fuse
7	Insulating arm	65	Head of 64	130	Spring washer	186a	Spring washer	240	Bottom fuse terminal
8	Switch shaft	66	Secondary contact rod	131	Washer	186b	Nut	241	Bottom angle connector
9	Toggle-spring mechanism	67	Latching tip	132	Spring plate	187	Link	242	Bottom contact housing
10	Upper terminal contact	68	Damping cone	133	Bearing	188	Drive plate	243	Bottom contact spring
11	Lower terminal contact	69	Insulating tube	134	Cranked plate	189	Screw	245	Locking wedge
12	Upper switch terminal	70	Helical compression spring	135	Pin	189a	Spring washer	246	Fuse carrier
13	Lower switch terminal	71	Barrel contact	136	Roller	189b	Nut	247	Panhead screw
14	Upper tulip contact	72	Quenching piston	137	Pin	190	Shaft for earthing switch	248	Plain washer
15	Lower tulip contact	73	Ring	138	Roller	191	Slot	249	Nut
16	Contact finger	76	Arcing ring on secondary contact rod	139	Cut-out	192	Bore	250	Spring washer
17	Clamp ring for tulip contact	79	Insulating sleeve	140	Latch bar	193	Nose	251	Bearing block
18	Internal arcing ring	80	Chevron seal	141	Screw	194	Jacking screw	252	Shaft
19	Internal insulating ring	81	Gasket plate	142	Nut	194a	Nut	253	Trip lever
20	Cage rib	82	Guide flange	143	Spring washer	195	Bearing bush	254	Setting lever
21	Garter spring for tulip contact	83	Lock nut	143a	Washer, plain	196	Locking collar	255	Tension spring
22	Garter spring for tulip contact	84	Lock washer	144	Helical tension spring	197	Interlock slide	256	Trip link
23	Head of contact finger	85	Pressure plate	145	Spring post	197a	Recess in interlock slide	257	Fixing clamp
24	Connecting ledge	86	Stop block	146	Screw	198	Locking stay	258	Pin
25	Retaining ring	87	Damping plate	147	Spring post	199	Spacing pin, top	259	Slot
26	Tongue	88	Stop block	148	Bore	199a	Spacing pin, bottom	I	Special wrench for extracting the interior of the contact tube
27	Annular recess	89	Fixing screw for pole carrier	149	Clamped lever	200	Link plate	II	Wedge extractor
28	Contact face	90	Fixing screw for pole carrier	150	Angle bracket	200a	Link plate	S 02	5-pole auxiliary switch
29	Nose of finger	91	Nut	151	Tension spring on trip lever	201	Elongated hole	S 03	5-pole auxiliary switch
30	Aperture for contact tube	92	Tapered washer	152	Tension spring (clamped lever)	202	Nose	S 04	Indicating switch "Fuse-tripped"
31	Support plate	93	Helical compression spring, external	153	Clamping sleeve	203	Cam plate	S 05	Indicating switch "Tripped"
32	Slot	94	Helical compression spring, internal	154	Screw	203a	Cam face	S 06	Auxiliary switch
33	Nut	95	Charging plate	155	Washer	203b	Locking recess	V 02	Series rectifier for Y 02
33a	Fixing screw	95a	Interlock notch	156	Nut	204	Stiffening plate	V 04	Series rectifier for Y 04
33b	Spring washer	96	Drive plate	157	Spring washer	204a	Bracket	Y 02	Shunt release "OFF"
33c	Washer	97	Drive bar for insulating arms 7	158	Washer	205	Screw	Y 04	Undervoltage release, normal and time-delayed
34	Locking plate	98	Stop plate	159	Clamping screw	205a	Spring washer		
35	Contact plate	99	Cams on stop plate 98	160	Nut	205b	Nut		
36	Holding plate	100	Shaft end	161	Spring washer	205c	Bush		
37	Mounting face for contact plate	101	Locking collar	162	Washer	205d	Washer		
38	Latch spring	102	Jacking screw	163	Bearing bush	206	Slot		
39	Locking wedge	103	Square nut	165	Compression spring - Spring mechanism (Earthing switch)	210	Cross member for fuse mounting		
41	Locking spring	104	Stop angle	166	Compression spring	211	Crank		
42	Cap for tulip contact, top	104a	Stop face	167	Spring seat	212	Push rod		
43	Cap for tulip contact, bottom	104b	Stop face	168	Spring guide rod	213	Support angle		
44	Aperture in 42	105	Guide sleeve	170	Spring guide	214	Set screw		
45	Aperture in 43	111	Spring guide	171	Link pin	215	Stop plate		
46	Insulating plate	112	Link pin	172	Bearing cap	216	Push rod		
48	Outer tube of moving contact	113	Spring rod	173	Contact blade holder	217	Hexagon screw		
49	Bottom end of contact tube	114	Spring seat	174	Contact blade	218	Pin		
50	Coupling joint for 7	115	Spring support bar	175	Leg	219	Backing plate		
51	Spring clip	116	Cam nose on charging plate	176	Fixing screw	220	Cheesehead screw		
52	Lodging lug	117	Cam nose on charging plate	176a	Washer	221	Actuator		
52a	Plastic plug	118	Segment between cam noses	176b	Spring washer	222	Support nose		
53	Gas vent	119	Cam nose on drive plate	176c	Nut	223	Cam nose		
54	Spiral	120	Cam nose on drive plate	177	Fixing screw	224	Pin		
55	Pressure plate	125	Latch lever	177a	Washer	225	Pawl		
56	Cooling grid	126	Trip lever	177b	Spring washer	226	Tension spring		
57	Distance tube	126a	Slot	177c	Nut	230	Upper fuse terminal		
58	Annular groove			178	Nylon claw	231	Upper connector		
				179	Short-circuiting bridge	232	Upper contact housing		
				180	Earthing contact	233	Upper contact spring		
				181	Fixing screw for earthing contact	234	Upper backing spring		
				181a	Washer	235	Lower backing spring		
				181b	Nut	236	Screw		

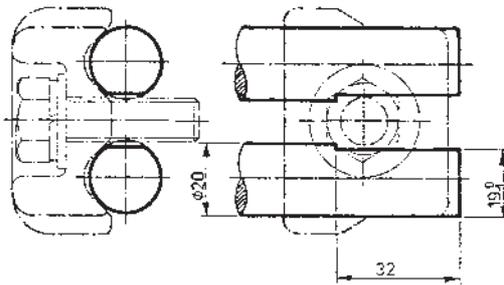
Attention!

1) Switch position OFF



To ensure obstruction-free movement during operation ensure that the minimum distances to connections and their fixing elements are observed!

- 2) With immediate effect, contact grease Isoflex Topas NB 52 (CALOR-EMAG-Code-No. 7249) is to be used instead of contact greases Molycote Longterm 1 and BP Olex PR 9142!



Mounting details

for round conductors 20 mm dia only.

Shoulder-off the conductors before fitting as shown in the above sketch. Tightening torque of hexagonal bolt: $35^{+3.5}$ Nm.

When mounting the switch on a flat surface (wall), the use of washers is essential. The washers to be fitted are 5 mm thick, with an outside diameter of 50 mm and an inside diameter of 12,5 mm (Ordering No. GCE4396275PO100).



ABB AG
Calor Emag Medium Voltage Products

Oberhausener Strasse 33	Petzower Strasse 8
40472 Ratingen	14542 Werder (Havel) OT Glindow
GERMANY	GERMANY

Phone: +49(0)21 02/12-0, Fax: +49(0)21 02/12-17 77

E-mail: powertech@de.abb.com

Internet: <http://www.abb.com/mediumvoltage>

Note:

We reserve the right to make technical changes or modify the contents of this document without prior notice. With regard to purchase orders, the agreed particulars shall prevail.

ABB does not accept any responsibility whatsoever for potential errors or possible lack of information in this document.

We reserve all rights in this document and in the subject matter and illustrations contained therein. Any reproduction – in whole or in parts – is forbidden without ABB's prior written consent.

Copyright© 2007 ABB AG
All rights reserved.

C3

Lasttrennschalter

Betriebsanleitung BA 428/01

Geltungsbereich

- Schaltrohr mit verlängertem Rastkopf
- Ergänzung zu BA 275/6-1 und BA 275/6-1A
- Ersatz für BA 275/6-1F

Diese Ergänzung gilt für sämtliche C3-Bautypen. Die Schalter sind ab sofort mit einem Rastkopf mit verlängertem Rastkopfhals und verlängerten Rastfedern ausgerüstet.

Bei Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten ist der Ersatz grundsätzlich **an allen drei** Schalterpolen nur durch **baugleiche** Schaltrohreinheiten bzw. Einsätze zulässig, d.h. alle Pole haben den gleichen (alten oder neuen) Ausrüstungsstand.

1 Montagehinweise für neue Rastkopf-Ausführung

Positionsangaben entsprechen den gleichlautenden Positionen der Betriebsanleitung BA 275/6-1.

- Die neue Schaltrohreinheit 6 mit Rastkopf 67 darf nur mit den neuen Rastfeder-Baugruppen 35/36/38 kombiniert werden.
- Das Anschlagstück 86 entfällt bei Einsatz des verlängerten Rastkopfes.

Somit sind alle Hinweise in Bild und Text der Betriebsanleitung BA 275/6-1 bezüglich Montage und Lage der Anschlagstücke 86 ungültig.

- Um Verwechslungen auszuschließen, ist die neue Rastfeder-Baugruppe 35/36/38 der Löscheinrichtung 64/65/66 bzw. der Schaltrohreinheit 6 (Bild 4) zugeordnet und für den Transport auch mit ihr zusammengesteckt.

Vor der Montage ist es notwendig, diese Rastfeder-Baugruppe wieder von der Löscheinrichtung zu trennen.

- Auswechseln der Schaltrohreinheit 6 bzw. Löscheinrichtung 64/65/66 gemäß Abschnitt 9.1, BA 275/6-1.
- Auswechseln der Rastfeder-Baugruppe 35/36/38 gemäß Abschnitt 9.2, BA 275/6-1.
- Justage der Rastfeder-Baugruppe 35/36/38 gemäß Abschnitt 2.1, BA 410.

Brain Power.™

ABB

2 Ersatzteile für sämtliche C3-Bautypen
mit verlängertem Rastkopf

Benennung	Bemessungs- Spannung kV	Bemessungs- Strom A	Ident-Nr. ¹⁾
Schaltrohrereinheit ²⁾ Pos. 6	12	400 630 1250	GCE 700 3230 R0101 GCE 700 3230 R0101 GCE 700 3230 R0111
	24	400 630 1250	GCE 700 3230 R0102 GCE 700 3230 R0102 GCE 700 3230 R0112
Löscheinrichtung ²⁾ Pos. 64 mit 65 und 66	12	400 630 1250	GCE 700 3229 R0101 GCE 700 3229 R0101 GCE 700 3229 R0101
	24	400 630 1250	GCE 700 3229 R0102 GCE 700 3229 R0102 GCE 700 3229 R0103
Schaltrohr, vollst.	12	400 630 1250	GCE 926 0404 R0101 GCE 926 0404 R0101 GCE 926 0441 R0101
	24	400 630 1250	GCE 926 0404 R0102 GCE 926 0404 R0102 GCE 926 0441 R0102
Oberes Anschluß- Kontaktstück Pos. 10	12	400 630 1250	GCE 936 0915 R0101 GCE 936 0915 R0101 GCE 936 0918 R0101
	24	400 630 1250	GCE 936 0915 R0101 GCE 936 0915 R0101 GCE 936 0918 R0101
Feststellkeil Pos. 39	12/24	400 630 1250	GCE 716 2162 P0100 GCE 716 2162 P0100 GCE 716 2162 P0100

¹⁾ Fabr.-Nr. des Schaltgerätes mit angeben.

²⁾ Besteht aus 1 Satz (= 3 Stück) einschließlich Rastfeder für Komplettaustausch.



ABB Calor Emag Mittelspannung GmbH

Oberhausener Strasse 33 Petzower Strasse 8
D-40472 Ratingen D-14542 Glindow
Tel: +49(0)21 02/12-12 30, Fax: +49(0)21 02/12-19 16
E-mail: calor.info@de.abb.com
Internet: <http://www.abb.de/calor>

C3

Switch-disconnector

Instruction manual BA 428/01 E

Scope

- Tubular contacts with extended locking heads
- Supplement to BA 275/6-1 E and BA 275/6-1A E
- Replaces BA 275/6-1F E

This supplement applies to all C3 types. The switch-disconnectors are fitted as of now with locking heads with extended necks and extended locking springs.

During maintenance and repair work, only replacement by **identical** tubular contact units and inserts **on all three** poles is permissible, i.e. all poles are to have the same (old or new) equipment.

1 Notes on installation of new type locking heads

The position data are identical to those in instruction manual BA 275/6-1 E.

- The new tubular contact unit 6 with locking head 67 may only be combined with the new locking spring assemblies 35/36/38.
- Stop block 86 is no longer required when the extended locking heads are used.

All data in the text and illustrations of instruction manual 275/6-1 E concerning the installation and position of stop block 86 are therefore invalid.

- In order to preclude confusion between the types, the new locking spring assembly 35/36/38 is assigned to quenching system 64/65/66 and tubular contact unit 6 (Figure 4) and assembled with these for transport. Prior to assembly, this locking spring assembly must be detached from the quenching system.
- Replacement of tubular contact unit 6 and quenching system 64/65/66 is to be carried out as detailed in section 9.1 of BA 275/6-1 E.
- Replacement of locking spring assembly 35/36/38 is to be carried out in accordance with section 9.2 of BA 275/6-1 E.
- Adjustment of locking spring assembly 35/36/38 is to be carried out in accordance with section 2.1 of BA 410/E.

2 Spare parts for all C3 types with extended locking heads

Designation	Rated voltage kV	Rated current A	Part no. ¹⁾
Tubular contact unit ²⁾ Item 6	12	400 630 1250	GCE 700 3230 R0101 GCE 700 3230 R0101 GCE 700 3230 R0111
	24	400 630 1250	GCE 700 3230 R0102 GCE 700 3230 R0102 GCE 700 3230 R0112
Quenching system ²⁾ Item 64 with 65 and 66	12	400 630 1250	GCE 700 3229 R0101 GCE 700 3229 R0101 GCE 700 3229 R0101
	24	400 630 1250	GCE 700 3229 R0102 GCE 700 3229 R0102 GCE 700 3229 R0103
Tubular contact, complete	12	400 630 1250	GCE 926 0404 R0101 GCE 926 0404 R0101 GCE 926 0441 R0101
	24	400 630 1250	GCE 926 0404 R0102 GCE 926 0404 R0102 GCE 926 0441 R0102
Upper terminal contact Item 10	12	400 630 1250	GCE 936 0915 R0101 GCE 936 0915 R0101 GCE 936 0918 R0101
	24	400 630 1250	GCE 936 0915 R0101 GCE 936 0915 R0101 GCE 936 0918 R0101
Fastening wedge Item 39	12/24	400 630 1250	GCE 716 2162 P0100 GCE 716 2162 P0100 GCE 716 2162 P0100

¹⁾ State the serial number of the switching device.

²⁾ Consists of one set (= 3 pieces) including locking springs for complete replacement.



ABB AG, Calor Emag Mittelspannungsprodukte

Oberhausener Straße 33 Petzower Straße 8
D-40472 Ratingen D-14542 Werder (Havel) OT Glindow

Phone: +49(0)21 02/12-12 30, Fax: +49(0)21 02/12-19 16

E-mail: calor.info@de.abb.com

Internet: <http://www.abb.de/mittelspannung>

Wartungs- und Kontrollplan

C3-Lasttrennschalter Betriebsanleitung BA 410/03

Geltungsbereich

Ergänzung zu BA 275/6-1 und BA 275/6-1A

Dieser Wartungsplan gilt für C3-Lasttrennschalter und ergänzt den in der BA 275/6 aufgeführten Kontroll- und Wartungsplan. Als Grundlage für Demontage- und Wartungsarbeiten gilt die allgemeine Betriebsanleitung BA 275/6. Bei allen Arbeiten an Lasttrennschaltern müssen die Sicherheitsbestimmungen nach VDE 0105 beachtet werden!

1 Kontroll- und Wartungstermine

Kontroll- und Wartungstermine werden erforderlich:

- Bei Einsatz unter erschwerten Umweltbedingungen nach einer Betriebsdauer von zwei Jahren, oder wenn vor Ablauf dieser Zeit 1000 Schaltspiele bei Schalter-Bemessungs-Strom ≤ 630 A bzw. 500 Schaltspiele bei Schalter-Bemessungs-Strom 1250 A erreicht sind.
- Bei Einsatz unter normalen Umweltbedingungen nach einer Betriebsdauer von fünf Jahren, oder wenn vor Ablauf dieser Zeit 2000 Schaltspiele bei Schalter-Bemessungs-Strom ≤ 630 A bzw. 1000 Schaltspiele bei Schalter-Bemessungs-Strom 1250 A erreicht sind.
- Rechtzeitig vor Erreichen der durch die Schaltfrequenz-Kennlinie festgelegten Mindest-Ausschaltvermögens (siehe BA 275/6, Bild 28).
- Nach Einschaltungen auf Kurzschluss.

2 Wartungs- und Kontrollarbeiten

Rechtzeitig vor Erreichen der entsprechenden Schaltspiele des Mindest-Ausschaltvermögens gemäß Schalthäufigkeits-Kennlinie oder nach Einschaltungen auf Kurzschluss werden die kompletten Schaltrohrenheiten (Pos. 6) und die oberen Anschlusskontaktstücke (Pos. 10) ausgetauscht. Ein Auswechseln des Schaltrohrmantels (Pos. 48) ist nur erforderlich, wenn dieser einen starken mechanischen Verschleiß bzw. tiefe Riefen, starke Korrosionserscheinungen oder erhebliche Brandspuren durch Einschaltlichtbögen aufweist. Die oberen und unteren Kontakte werden (ohne Demontage der Einzelteile) gereinigt und neu gefettet.

Beim Wiedereinbau der Anschlusskontaktstücke werden die Feststellkeile (Pos. 39) **ohne Werkzeug** leicht von Hand eingedrückt.

2.1 Kontaktsystem

Wenn während der oben aufgeführten Betriebszeiten nur eine geringe Anzahl von Schaltungen ausgeführt wurde und wenn keine besonderen Beanspruchungen auftraten, ist das Kontaktsystem folgendermaßen zu warten:

- Schaltrohrenheit (Pos. 6) herausnehmen und komplettes oberes und unteres Anschlusskontaktsystem demontieren (siehe o.g. BA). Mit leicht-alkalischen Haushaltsreinigern oder halogenfreien Reinigungsmitteln wie Rivolta BWR 210, ABB Ident-Nr. (Bestellzeichen) GCE0007707P0100, betreffende ABB-Betriebsanweisung GCEA901002P0101 oder bei starken Verschmutzungen und bei Isolierwerkstoffen mit Kaltreiniger 716, ABB Ident-Nr. (Bestellzeichen) GCE0007706P0100, betreffende ABB-Betriebsanweisung GCEA901006P0101, säubern und anschließend die Kontakt- und Anschlussflächen vollständig, aber dünn mit Kontaktfett Isoflex Topas NB 52, ABB Ident-Nr. (Bestellzeichen) GCE0007249P0100, einfetten.

Achtung!

Bei den Reinigungsarbeiten ist grundsätzlich auf gute Belüftung zu achten. Keinesfalls halogenhaltige Reinigungsmittel oder Waschbenzin verwenden!

- Grat- oder Abschmelzperlen am Abbrandring oder an den Kontaktfingern beseitigen.
- Korrodierte bzw. beschädigte Teile müssen ausgetauscht werden.
- Rastfedern (Pos. 38) säubern und anschließend mit Isoflex Topas NB 52 einfetten. Wirksames Abstandsmaß $3,3 \pm 0,15$ mm zwischen den Rastfederbögen unbelastet überprüfen (evtl. mit Spiralbohrer).



2.2 Schaltrohr

Die unter Abschnitt 2.1 im Verlauf der Wartung herausgenommenen Schaltrohrreinheiten (Pos. 6) sind hinsichtlich mechanischer und elektrischer Verschleißerscheinungen am Rastkopf (Pos. 67) und Löschkolben (Pos. 72) zu kontrollieren. Dazu wird mittels des Spezialwerkzeuges I (siehe BA 275/6-1, Bild 35) der Schaltrohreinsatz (Pos. 64) aus dem Schaltrohrmantel (Pos. 48) herausgeschraubt. Am unteren Ende des Schaltrohreinsatzes befindet sich der Löschkolben (Pos. 72). Der Rastkopf (Pos. 67) wird zugänglich durch Drücken von unten gegen den Löschkolben (gegen eine Federkraft).

Das Reinigen und Fetten ist, wie unter Abschnitt 2.1 beschrieben, vorzunehmen.

Beim Zusammenbau und Wiedereinbau des Schaltrohres ist auf seine Leichtgängigkeit in den Führungen zu achten. Es ist zu kontrollieren, dass der Dämpfungsring (Pos. 87) nicht vom Schaltrohr abgefallen ist.

Hinweis:

Wird aufgrund des starken Verschleißes der Austausch eines vollständigen Schaltrohres notwendig, so ist der Ersatz **an allen drei** Schalterpolen mit **baugleichen** Schaltrohrreinheiten (Pos. 6) vorzunehmen. Diese Maßnahme ist bei vorwiegend älteren Schaltgeräten zu beachten. In diesem Fall sind u.a. die Hinweise der Betriebsanleitung BA 428 zu befolgen.

2.3 Isolierteile

Alle von außen zugänglichen Isolierteile, einschließlich der Polteilträger, mit trockenem Lappen abreiben, gegebenenfalls Reinigungsmittel (leichtalkalischer Haushaltsreiniger auf feuchtem Lappen) bei starker Verschmutzung verwenden. Anschließend sind alle gesäuberten Isolierteile dünn mit Silikonpaste P, ABB Ident-Nr. (Bestellzeichen) GCE0009048P0100, einzureiben.

2.4 Schaltmechanismus

- Sichtkontrolle aller Metallteile auf Korrosion. Sofern erforderlich, müssen die Teile gereinigt (evtl. Roststellen entfernen) und mit Isoflex Topas NB 52 gefettet werden.
- Sichtkontrolle aller mechanischen Sicherungselemente (evtl. erneuern).
- Axiales Gesamtspiel der Bauteile auf der Schaltwelle überprüfen (Soll: 1,5 ... 2 mm; wenn nicht vorhanden: Freischnitt mit Spezialwerkzeug).
- Säubern und Fetten der Gleitstellen.
Rollen, Klinken, Anschlußschiene, Schraubenverbindungen, Gestänge- oder Flexball-Verbindungen mit Isoflex Topas NB 52 behandeln.

- Bei CR-, CS- und CK-Schaltern:

Überprüfung der Klinkenüberdeckung (Pos. 140) mit der Auslösehalbwelle (Pos. 127), gegebenenfalls korrigieren. Die Klinkenüberdeckung muß 1,0 ... 1,3 mm betragen. Zulässige Abweichung beider Klinken zueinander: max. 0,2 mm.

Die Klinkenüberdeckung wird an der Klemmkurbel (Pos. 149) eingestellt. Für Schalter, die vor dem dritten Quartal 1981 gefertigt wurden, erfolgt die Feinabstimmung der beiden Klinkenstangen (Pos. 140) mit den Schrauben (Pos. 141).

Im eingeschalteten Zustand müssen die Dämpfungsringe (Pos. 87) der Schaltrohre (Pos. 6) – ohne Druck – an den Führungsanschlüssen (Pos. 82) in allen drei Polen gleichmäßig anliegen. Dies bedeutet, dass die Isolierschwingen-Antriebsstange (Pos. 97) an den Anschlagnocken (Pos. 99) rechts und links am Rahmen gleichmäßig anliegen müssen. Gegebenenfalls muss der Anschlagnocken (Pos. 99) entsprechend nachgestellt werden.

- Bei Sicherungen und Erdungsschaltern:
Säubern der versilberten Bereiche (bei starker Verschmutzung leicht-alkalischen Haushaltsreiniger verwenden). Anschließend mit Isoflex Topas NB 52 einfetten.
- Bei Hilfsschaltern, Arbeitsstrom- oder Unterspannungsauslösern:
Kontrolle der mechanischen und elektrischen Funktionen.
- Funktionskontrolle des Antriebs und der Schaltfeldverriegelung.

3 Schaltfeld

Bei Lasttrennschaltern in Schaltfeldern gleichzeitig auf etwaige Ansätze von Korrosionsschäden achten, gegebenenfalls wie folgt behandeln:

- Verzinkte und gelb-chromatierte Stellen:
Weißrostbildung entfernen, anschließend mit Zinkstaubfarbe streichen.
- Lackierte Stellen:
Roststellen entfernen (z.B. mit Drahtbürste). Mit Zinkstaubfarbe grundieren und nachfolgend mit Sprühlack lackieren.
- Bei Einsatz unter erschwerten Umweltbedingungen wird der Einbau einer 100-Watt-Heizung je Feld empfohlen. Die Heizung muss unterhalb des Schaltgerätes installiert werden.



ABB Calor Emag Mittelspannung GmbH

Oberhausener Strasse 33 Petzower Strasse 8
D-40472 Ratingen D-14542 Werder (Havel) OT Glindow
Tel: +49(0)21 02/12-12 30, Fax: +49(0)21 02/12-19 16
E-mail: calor.info@de.abb.com
Internet: <http://www.abb.de/calor>

Maintenance and inspection plan

C3 Switch-disconnectors Instruction manual BA 410/03 E

Applicability

Supplement to BA 275/6-1 E and BA 275/6-1A E

This maintenance plan applies to C3 switch-disconnectors, and is to be regarded as a supplement to the inspection and maintenance plan given in Operating Instructions BA 275/6-1E. Dismantling and maintenance work should be performed on the basis of general Operating Instructions BA 275/6-1E. The safety regulations of VDE 0105 must be observed during all work on switch-disconnectors.

1 Inspection and maintenance intervals

Inspection and maintenance intervals become necessary:

- In adverse environmental conditions after a service period of two years, or on completion of 1000 switching operations for switches with rated current ≤ 630 A/500 operations for switches with rated current 1250 A, whichever is earliest.
- In normal environmental conditions after a service period of five years, or on completion of 2000 switching operations for switches with rated current ≤ 630 A / 1000 operations for switches with rated current 1250 A, whichever is earliest.
- In due time before the minimum breaking capacity determined by the switching frequency curve is reached (see BA 275/6-1E, Fig. 28).
- After switching onto a short-circuit.

2 Maintenance and inspection work

In due time before the minimum breaking capacity as determined by the switching frequency curve is reached, or after switching onto a short-circuit, the complete interrupter tube units (item 6) and the top contact connection pieces (item 10) should be replaced. Replacement of the interrupter tube shell (item 48) is only necessary when this has been subjected to serious physical wear or has deep grooves, serious corrosion or considerable traces of burning due to arcs generated on contact closure.

The top and bottom contacts are to be cleaned and regreased (without dis-mantling the individual parts).

When refitting the contact connection pieces, the wedges (item 39) are to be pressed in lightly by hand **without using tools**.

2.1 Contact system

If only a small number of switching operations have been carried out during the service periods given above, and if the unit has not been subjected to any particular stresses, the contact system should be maintained as follows:

- Remove the interrupter tube unit (item 6), and dismantle the complete top and bottom contact connection systems (see the above mentioned operating instructions). Clean with a slightly alkaline household cleanser or halogen-free cleansers such as Rivolta BWR 210, ABB Ident-No. (order code) GCE0007707P0100, relevant ABB operating instructions GCEA901002P0102; or Kaltreiniger 716 (for major contamination and for insulating material), ABB Ident-No. (order code) GCE0007706P0100, relevant ABB operating instructions GCEA901006P0102 and then grease the contact and connection surfaces thoroughly but thinly with contact grease type Isoflex Topas NB 52, ABB Ident-No. (order code) GCE0007249P0100.

Caution:

Good ventilation must always be ensured during cleaning work. Do not use halogenated cleansers or benzine etc.!

- Remove burrs or spatter from the burn-off ring or contact fingers.
- Corroded or damaged parts must be replaced.
- Clean the latch springs (item 38), and then grease them with Isoflex Topas NB 52. Check the effective spacing of 3.3 ± 0.15 mm between the latch spring arcs (possibly with a twist drill).

2.2 Interrupter tube

The interrupter tube units (item 6) removed during maintenance as described in section 2.1, are to be checked at the latching tip (item 67) and quenching piston (item 72) for signs of physical and electrical wear. To do this the interrupter tube insert (item 64) is unscrewed from the interrupter tube shell (item 48) using the special tool I (see BA 275/6-1E, Fig. 35). The quenching piston (item 72) is located on the bottom of the interrupter tube insert. The latching tip (item 67) is accessed by pressing the quenching piston from below (against a spring force).

Cleaning and greasing is to be carried out as described in section 2.1.

After reassembling and reinserting the interrupter tube, ensure it moves easily in the guides. Check that the damping ring (item 87) has not fallen off the interrupter tube.

Note:

If a complete interrupter tube has to be replaced because of extreme wear, this is to be done **on all three breaker poles** with **identical** interrupter tube units (item 6). This is to be carried out primarily with older switching devices. In this case, the Operating Instructions BA 428 E are to be followed.

2.3 Insulating parts

Wipe clean all the insulating parts accessible from the outside, including the pole mountings, with a dry cloth. If the parts are very dirty, a cleaning agent (slightly alkaline household cleanser on a damp cloth) may be used. All the cleaned insulating parts should then be lightly smeared with silicone paste P, ABB Ident-No. (order code) GCE0009048P0100.

2.4 Switch operating mechanism

- Visually examine all metal parts for corrosion. Where necessary, clean the parts (and remove rust if applicable), and grease them with Isoflex Topas NB 52.
- Visually examine all mechanical fasteners (and replace where necessary).
- Check the total axial play of the components on the interrupter shaft (specified 1.5 - 2 mm). If there is no play, recut with special tools.
- Clean and grease sliding bearing surfaces. Treat rollers, pawls, connecting strips, bolt connections, rod or flexball connections with Isoflex Topas NB 52.

- On CR..., CS..., and CK...switches:

Check the pawl overlap (item 140) with the release half-shaft (item 127), and correct if necessary. The pawl overlap must be 1.0 -1.3 mm. Permissible deviation of both pawls relative to each other: max. 0.2 mm.

The pawl overlap is set at the clamp-on crank (item 149). On switches manufactured before the third quarter of 1981, fine adjustment of the two pawl operating rods (item 140) is carried out with the screws (item 141).

With the switch in the closed position, the damping rings (item 87) on the interrupter tubes (item 6) must butt against the guide stops (item 82) – without pressure – evenly in all three poles. This means that the insulating link drive shafts (item 97) must butt evenly against the lug cams (item 99) at the right and left of the frame. If this is not so, the lug cams (item 99) must be adjusted accordingly.

- On fuses and earthing switches:

Clean the silver plated areas (using a slightly alkaline household cleanser if there is considerable dirt) and then grease them with Isoflex Topas NB 52.

- On auxiliary switches, shunt releases and undervoltage releases:

Check the mechanical and electrical functions.

- Check the function of the operating mechanism and the cubicle interlocks.

3 Switchgear cubicles

At the same time, for switch-disconnectors in switchgear cubicles, pay attention to any corrosion damage and, if necessary, treat as follows:

- Galvanised and yellow-passivated areas:
Remove corrosion and then paint with zinc dust paint.
- Painted areas:
Remove rust (e.g. with a wire brush). Apply zinc dust primer and then spray on topcoat.
- When the switch-disconnectors are used in adverse environmental conditions we recommend that a 100 Watt heater be installed in each cubicle. The heater must be installed below the switch equipment.



ABB Calor Emag Mittelspannung GmbH

Oberhausener Strasse 33 Petzower Strasse 8
D-40472 Ratingen D-14542 Gliindow

Phone: +49(0)21 02/12-12 30, Fax: +49(0)21 02/12-19 16

E-mail: calor.info@de.abb.com

Internet: <http://www.abb.de/calor>

ABB Sace T.M.S. S.p.A

Via Friuli, 4
I-24044 Dalmine

Phone: +39 035/395111, Fax: +39 035/395874

E-mail: sacetms.tipm@it.abb.com

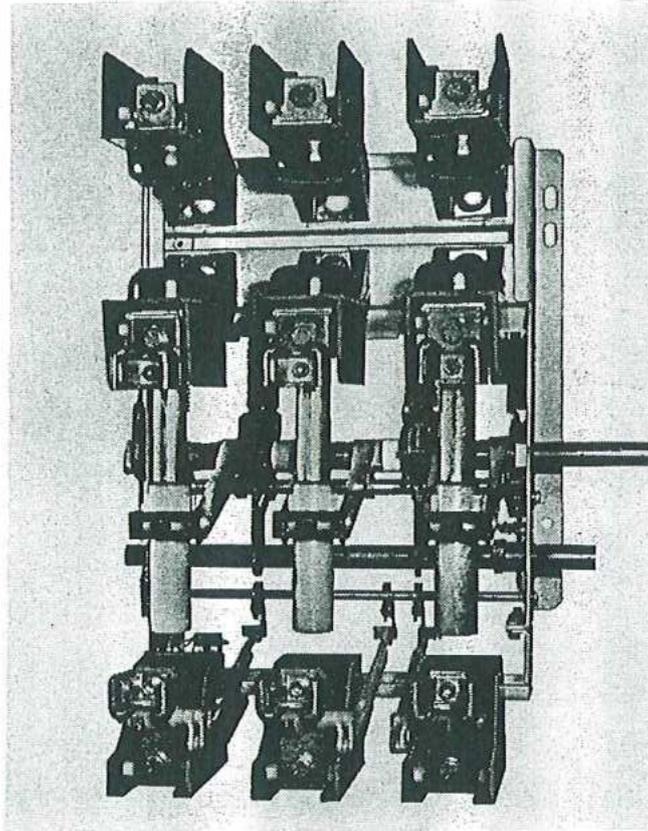
Internet: <http://www.abb.com>

**CALOR
EMAG**

BA 275/6-1A

Betriebsanleitung

Ergänzung zu BA 275/6-1



Lasttrennschalter Typ CS3

Reihen 10N und 20N
Nennstrom 400 A und 630 A

CALOR-EMAG ELEKTRIZITÄTS-AKTIENGESELLSCHAFT

Inhalt

Seite

1. Übersicht und Anwendungsgebiete 4
2. Technische Daten, Abmessungen und Gewichte 4
3. Schalteraufbau 5
4. Schalterantrieb 5
 - 4.1 Aufbau 5
 - 4.2 Wirkungsweise 6
 - 4.2.1 Vorspannen der Schraubendruckfedern für die Einschaltung 6
 - 4.2.2 Spannen des Speicherantrichs für die Ausschaltung 7
 - 4.2.3 Einschalten des Schalters 8
 - 4.2.4 Ausschalten des Schalters 9
5. Erläuterung der Positions-Nummern 11

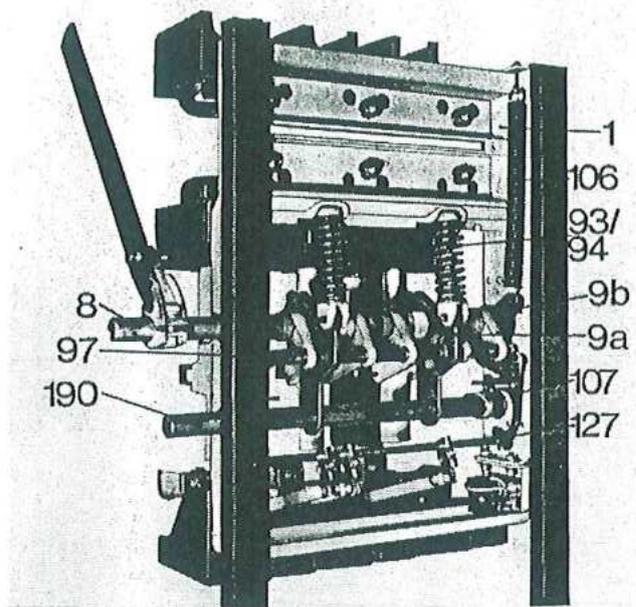
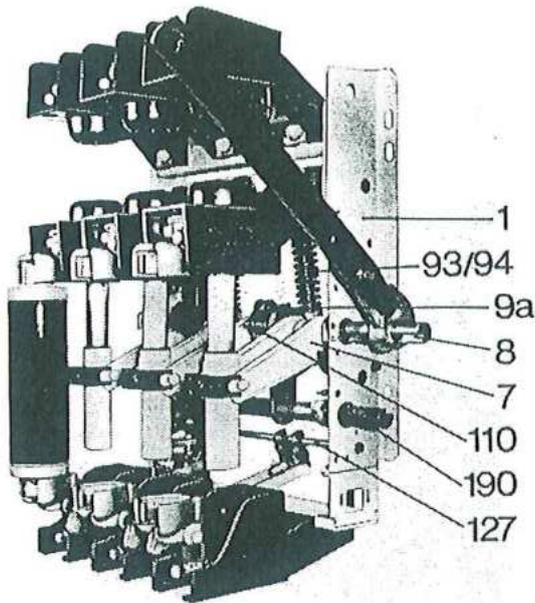


Bild 1A:
Lasttrennschalter CS3 mit Sicherungen und Handhebel für Reihe 10N, (mittlere und rechte Sicherung entfernt). Schalter über Auslöser ausgeschaltet.

Bild 2A:
Lasttrennschalter CS3. Schalter über Auslöser ausgeschaltet. Schalterrückseite.

1. Übersicht und Anwendungsgebiete

Auf Grund technischer Weiterentwicklung der C3-Lasttrennschalter ergibt sich zusätzlich zu den in BA 275/6 beschriebenen Grundausführungen CK3 und CR3 die Ausführung CS3. CS3-Last-

trennschalter eignen sich in gleicher Weise wie die Ausführungen CK3 und CR3 für einen Einsatz in den in BA 275/6 bereits aufgeführten Anwendungsbereichen.

2. Technische Daten, Abmessungen und Gewichte

Die technischen Daten und Abmessungen der CS3-Lasttrennschalter entsprechen denen der Typen CK3 und CR3. Die Gewichte für die CS3-Schalter liegen ca 3 kg

höher als die in Tabelle 3 -Schaltergewichte - der BA 275/6 angegebenen Werte für die Typen CK3/CR3 bei entsprechender Ausführung.

3. Schalteraufbau (Bilder 1A und 2A)

Lasttrennschalter des Typs CS3 sind in ihrem Grundaufbau weitgehend identisch mit den Ausführungen CK3 und CR3, ihr Antrieb arbeitet als Sprungantrieb für die Einschaltung und als Speicherantrieb für die Ausschaltung. Da der CS3-Antrieb getrennt angeordnete Antriebsfedern für die Ein- und für die Ausschaltung hat, entfällt nach dem Einschalten ein Spannen der Antriebsfedern für die Ausschaltung durch zusätzliches Betätigen der Schalterwelle in Richtung AUS, wie dies bei Lasttrennschaltern des Typs CR3 erforderlich ist. Der CS3-Lasttrennschalter ist unmittelbar nach

beendeter Einschaltung ausschaltbereit.

CS3-Lasttrennschalter können wie die Typen CK3 und CR3 mit einem Erdungsschalter, mit HH-Sicherungen oder mit Sicherungen und einem Erdungsschalter kombiniert werden.

Bild 1A zeigt die Vorderseite eines Lasttrennschalters CS3 mit Handhebel und Sicherungsanbau (mittlere und rechte Sicherung nicht eingesetzt) in Stellung AUS, Schalter durch Auslöser über Auslösehalbwelle ausgelöst. Bild 2A zeigt den Schalter in gleicher Stellung von der Rückseite.

4. Schalterantrieb

4.1 Aufbau (Bilder 1A und 2A)

Die Schalterwelle 8, an der die Betätigungselemente angreifen, ist, wie bei den Typen CK3 bzw. CR3, in den Seitenprofilen des Schalterrahmens 1 gelagert. Sie ist als durchschiebbare Welle ausgeführt. Auf der Schalterwelle 8 sind paarweise je Schalterpol Isolierschwingen 7 frei drehbar angeordnet. Zwischen den drei Isolierschwingenpaaren befinden sich zwei auf der Schalterwelle 8 angeordnete

te Sprungantriebe 9a mit den Schraubendruckfedern 93/94 für die Einschaltung. Die Sprungantriebe 9a stehen mit der Isolierschwingen-Antriebsstange 97 in Verbindung und stützen sich auf der bei CS3-Schaltern grundsätzlich vorhandenen "Erdungsschalter"-Welle 190 ab. Auf der rechten und linken Schalterseite, jeweils zwischen dem Schalterrahmen 1 und dem linken bzw. rechten Isolierschwingenpaar, sind auf der Schalterwelle 8 die

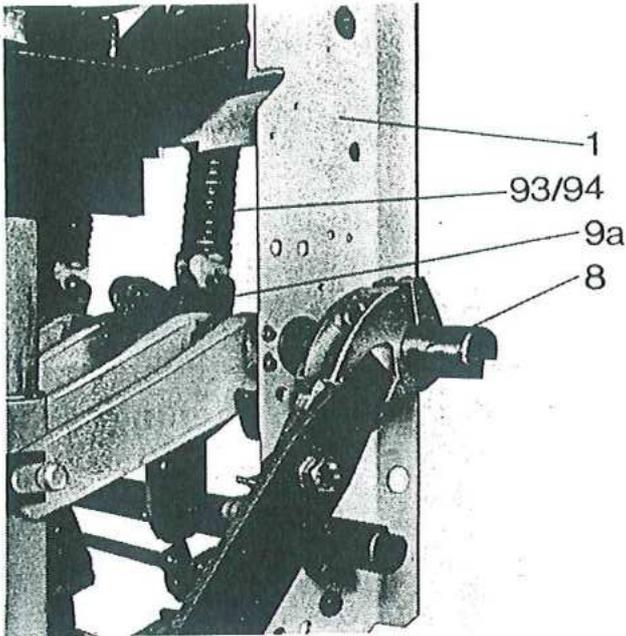


Bild 3A:
Schraubendruckfedern für Einschaltung vorgespannt und verastet. Schalter in Stellung AUS.

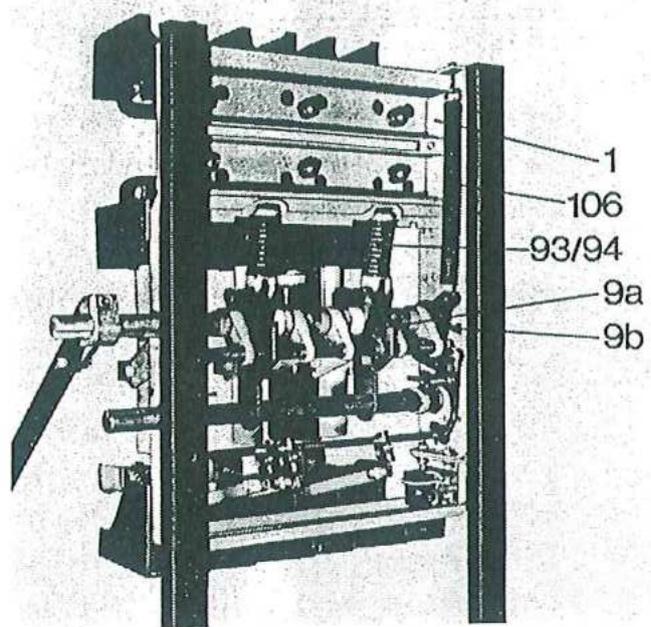


Bild 4A:
Schraubendruckfedern für Einschaltung vorgespannt und verastet, Schraubenzugfedern für Ausschaltung entspannt. Schalter in Stellung AUS.

beiden Ausschaltspeicher 9b angeordnet. Die Ausschaltspeicher 9b wirken über die beiden Schraubenzugfedern 106 für die Ausschaltung auf die Isolierschwingen-Antriebsstange 97. Durch die auf der linken und rechten Innenseite des Schalterrahmens 1 angeordneten Klinken 107 besteht die Verbindung zwischen den beiden Ausschaltspeichern 9b und der Auslösehalbwelle 127 für die Ausschaltung des Schalters durch Auslöser oder HH-Sicherungen.

Auf der linken Außenseite des Schalterrahmens 1 ist eine Auslösevorrichtung zum Auslösen des Speicheran-

triebs von Hand mittels Handhebel oder dergleichen angebaut.

4.2 Wirkungsweise

4.2.1 Vorspannen der Schraubendruckfedern für die Einschaltung (Bilder 3A bis 5A)

Wird die Schalterwelle 8 durch das Betätigungselement (z.B. Handhebel) um 90° entgegen dem Uhrzeigersinn gedreht (Ausschaltbewegung) – von der rechten Schalterseite aus betrachtet –, so werden dabei die Schraubendruckfedern 93/94 für die Einschaltung gespannt und am Ende der Drehbewegung (in End-

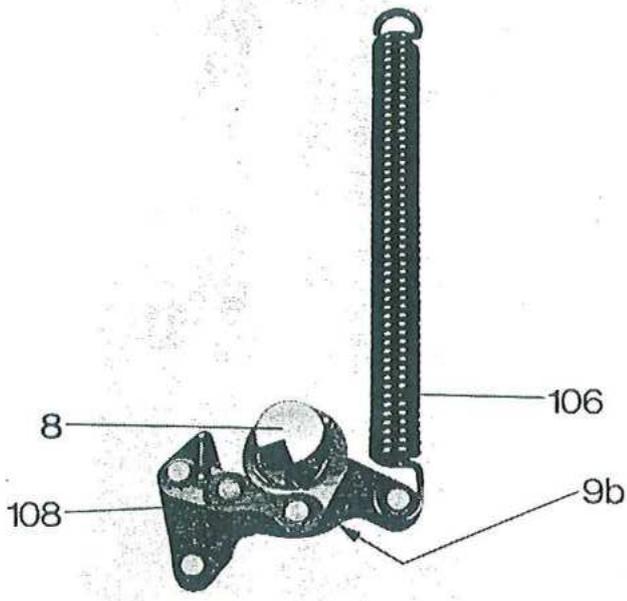


Bild 5A:
Ausschalt Speicher mit Schraubenzugfeder. Kniegelenk in Strecklage.

stellung AUS) im Sprungantrieb 9a verrastet. Der Antrieb des Schalters ist damit für eine Einschaltung vorgespannt, der Schalter selbst befindet sich noch in der Stellung AUS (Bilder 3A und 4A).

Gleichzeitig mit dem Vorspannen der Schraubendruckfedern 93/94 für die Einschaltung fallen in den beiden Ausschalt Speichern 9b die Kniegelenke 108 in eine Strecklage, wodurch die Vorbedingung für ein nachfolgendes Spannen der Schraubenzugfedern 106 für die Ausschaltung erfüllt wird (Bild 5A).

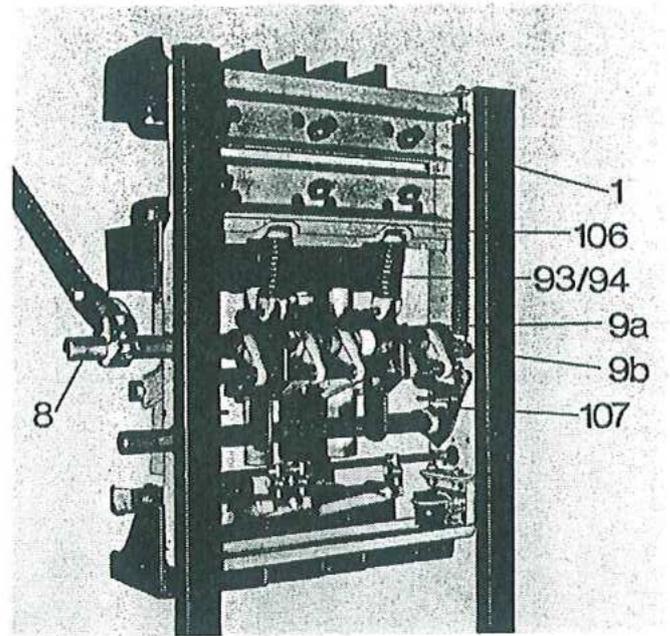


Bild 6A:
Schalterantrieb in Wartestellung Schraubendruckfedern für Einschaltung vorgespannt und verrastet, Schraubenzugfedern für Ausschaltung gespannt, Ausschalt Speicher verklinkt.

4.2.2 Spannen des Speicherantriebs für die Ausschaltung (Bild 6A)

Wird im Anschluß an die Ausschaltbewegung die Schalterwelle 8 um 90° im Uhrzeigersinn zurückgedreht (Einschaltbewegung) – von der rechten Schalterseite aus betrachtet –, so werden dabei die beiden Schraubenzugfedern 106 für die Ausschaltung gespannt. (Die Schraubendruckfedern 93/94 für die Einschaltung bleiben vorgespannt.) Kurz bevor bei dieser Drehbewegung die Schalterwelle 8 in die Endstellung EIN gelangt, wird eine sogenannte Wartestellung erreicht. In

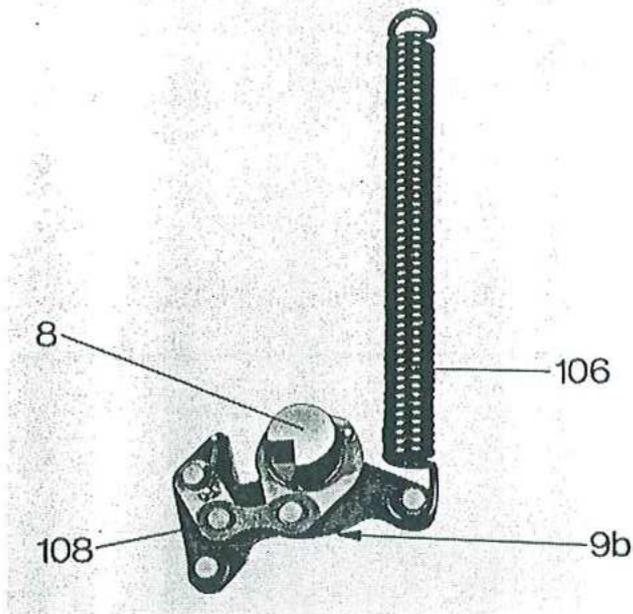


Bild 7A:
Ausschnittspeicher mit Schraubenzugfeder. Kniegelenk nach vorn durchgedrückt.

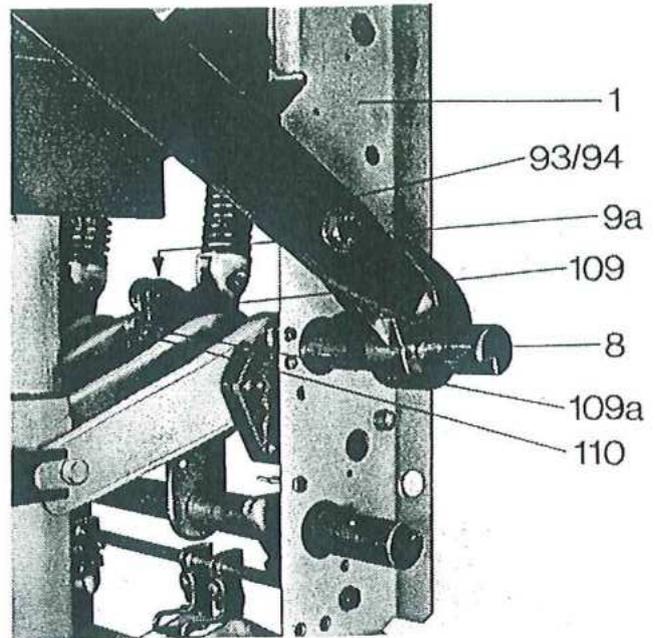


Bild 8A:
Kniegelenke der Sprungantriebe in Strecklage, Verrastung der Schraubendruckfedern für Einschaltung aufgehoben, Einschaltung eingeleitet.

dieser Stellung sind die Schraubenzugfedern 106 für die Ausschaltung bereits voll gespannt, jedoch besteht noch eine formschlüssige Verbindung zwischen der Schalterwelle 8 und den beiden bereits verklinkten Ausschnittspeichern 9b (Bild 6A).

4.2.3 Einschalten des Schalters (Bilder 7A bis 10A)

Bei Weiterdrehen der Schalterwelle 8 im Uhrzeigersinn über die Wartestellung hinaus bis in die Endstellung EIN werden in den beiden Ausschnittspeichern 9b die Kniegelenke 108 durchgedrückt und die formschlüssige Verbindung zwischen

der Schalterwelle 8 und den Ausschnittspeichern 9b aufgehoben (Bild 7A). Gleichzeitig bringen die Haken 109a des Spannhebels 109 die Kniegelenke 110 der beiden Sprungantriebe 9a in eine Strecklage, heben die Verrastung der Schraubendruckfedern 93/94 für die Einschaltung auf und leiten so die Einschaltung des Schalters ein (Bild 8A). Hierbei wird die für die Einschaltung erforderliche Federenergie über die in Strecklage befindlichen und damit starren Kniegelenke 110 der Sprungantriebe 9a auf die Isolierschwingen-Antriebsstange 97 übertragen. Die Isolierschwingen-Antriebs-

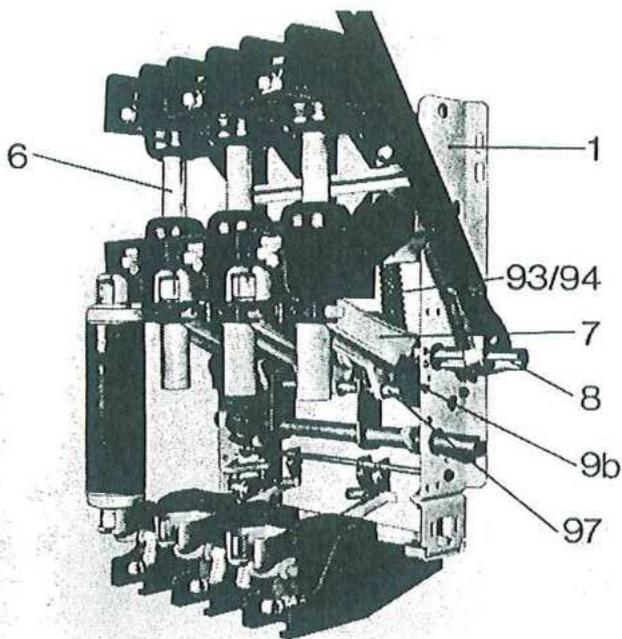


Bild 9A.
Lasttrennschalter CS3 mit Sicherungen und Handhebel für Reihe 10N, (mittlere und rechte Sicherung entfernt). Schalter in Stellung EIN.

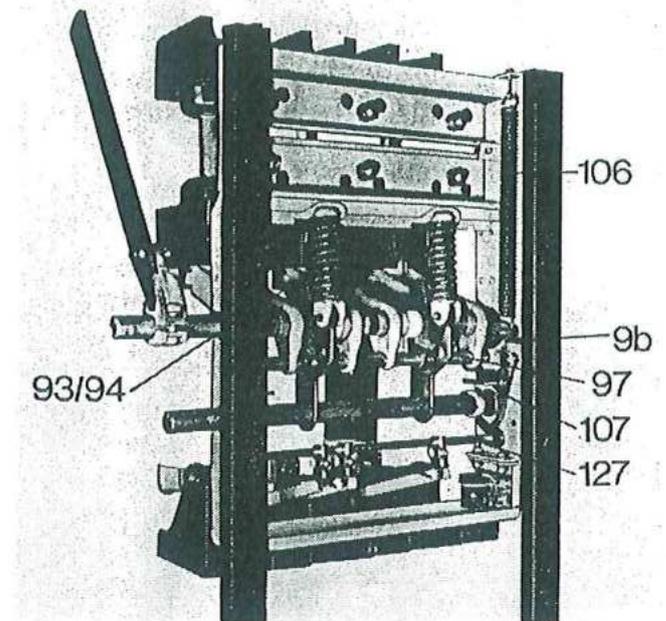


Bild 10A
Schalter in Stellung EIN, Schraubendruckfedern für Einschaltung entspannt, Ausschalt Speicher gespannt und ausschaltbereit.

stange 97 schwenkt die Isolierschwingen 7 nach oben, wodurch die an den Isolierschwingen angelenkten Schaltrohre 6 in die Einschaltstellung gebracht werden (Bilder 9A und 10A).

4.2.4 Ausschalten des Schalters (Bilder 10A bis 12A)

Während des Einschaltvorganges haben sich die Kliniken 107 der beiden Ausschalt Speicher 9b gegen die Auslösehalbwelle 127 gelegt. Damit ist der Schalter ausschaltbereit (Bild 10A). Durch Drehen der Auslösehalbwelle 127 (Ansprechen einer HH-Sicherung, eines Unterspannungsauslösers,

eines Arbeitsstromauslösers oder durch Handbetätigung) wird die Verklüftung der Ausschalt Speicher 9b aufgehoben und die für die Ausschaltung gespeicherte Energie über die Isolierschwingen-Antriebsstange 97 auf die Isolierschwingen 7 übertragen, die die Schaltrohre 6 nach unten in die AUS-Stellung bewegen.

Bei Ausschaltung des Schalters von Hand durch Betätigen des Handhebels in Richtung AUS wird der Auslösehebel 127a der auf der linken Schalterseite angeordneten Auslösevorrichtung durch den auf dem Anschlagwinkel 104 ange-

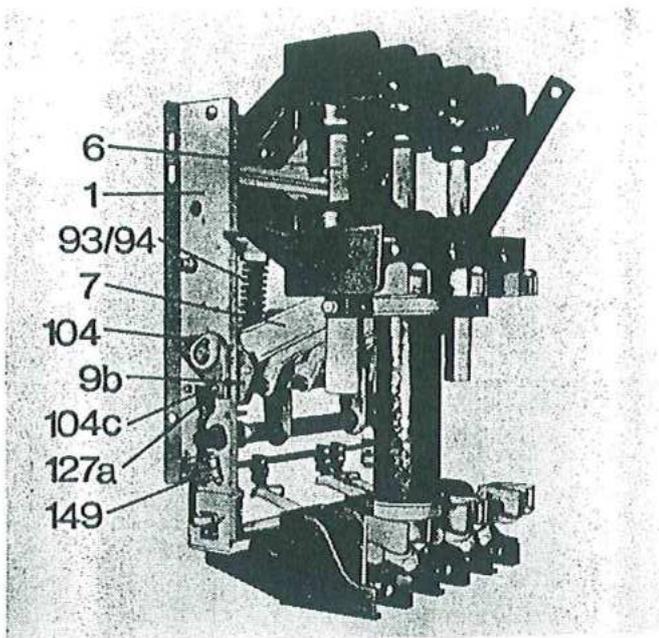


Bild 11A:
Lasttrennschalter CS3 mit Sicherungen (mittlere und rechte Sicherung entfernt) in Stellung EIN. Schraubendruckfedern für Einschaltung entspannt, Schalter ausschaltbereit.

brachten Bolzen 104c nach unten gedrückt. Die Stütznase 127b des Auslösehebels 127a bewirkt eine Drehung der Klemmkurbel 149 und damit eine Drehung der Auslösehalbwelle 127, wodurch die Verklüpfung aufgehoben und die Ausschaltung eingeleitet wird (Bilder 11A und 12A).

Bei der Ausschaltung des Lasttrennschalters von Hand

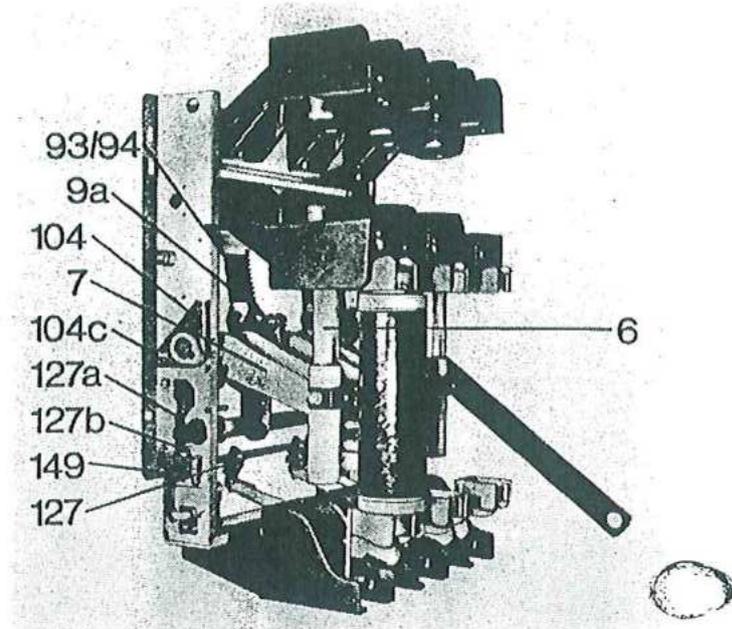


Bild 12A:
Schalter von Hand ausgeschaltet (Schalterwelle in Stellung AUS), Schraubendruckfedern für Einschaltung vorgespannt und verrastet.

werden gleichzeitig die Schraubendruckfedern 93/94 für den nächsten Einschaltvorgang gespannt und verrastet. Eine erneute Einschaltung wird durch Betätigen der Schalterwelle 8 in Richtung EIN bei gleichzeitigem Spannen der Ausschalt Speicher 9b und Aufheben der Verrastung der Schraubendruckfedern 93/94 für die Einschaltung erreicht.

5. Erläuterung der Positions-
Nummern

1	Schalterrahmen	106	Schraubenzugfeder für Ausschaltung
6	Schaltröhre	107	Klinke (Ausschalt- speicher)
7	Isolierschwinge	108	Kniegelenk (Ausschalt-speicher)
8	Schalterwelle	109	Spannhebel (Sprung- antrieb)
9a	Sprungantrieb	109a	Haken des Spannhebels
9b	Ausschaltfederspeicher	110	Kniegelenk (Sprung- antrieb)
93	Schraubendruckfeder für Einschaltung (außen)	127	Auslösehalbwelle
94	Schraubendruckfeder für Einschaltung (innen)	127a	Auslösehebel
97	Isolierschwingen-An- triebsstange	127b	Stütznase
104	Anschlagwinkel	149	Klemmkurbel
104c	Bolzen	190	Erdungsschalterwelle



Angaben und Abbildungen
unverbindlich
Änderungen vorbehalten

2000 VW 9,79

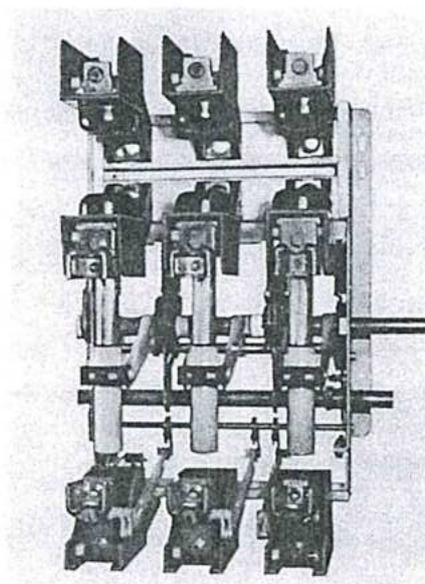
CALOR-EMAG
Elektrizitäts-Aktiengesellschaft
D-4030 Ratingen

☎ (0 21 02) 20 41 ☎ 8-585 123 ↘ caloremag ratingen



Switch-disconnector Type CS3

Rated Voltage 10/12 kV and 20/24 kV,
Rated Current 400 A and 630 A
Operating Instructions BA 275/6-1AE,
Supplement to BA 275/6-1E



ABB

<u>Contents</u>	<u>Page</u>
1. Explanatory note and fields of application	4
2. Technical data, dimensions and weights	4
3. Switch design	5
4. Switch mechanism	5
4.1 Design	5
4.2 Method of operation	6
4.2.1 Charging the helical compression springs for a closure	6
4.2.2 Charging the power storage mechanism for tripping	7
4.2.3 Closing the switch	7
4.2.4 Tripping the switch	8
5. Definition of item numbers	10

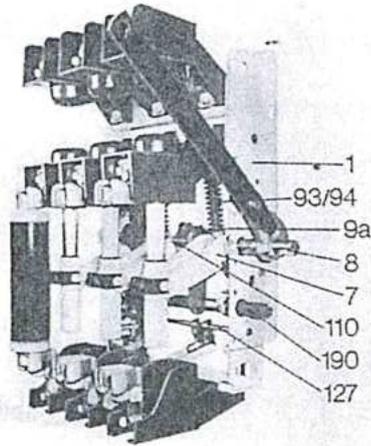


Fig. 1A: Type CS3 switch disconnecter with fuses and manual lever for 10/12 kV, (centre and righthand fuses omitted). Switch tripped by release.

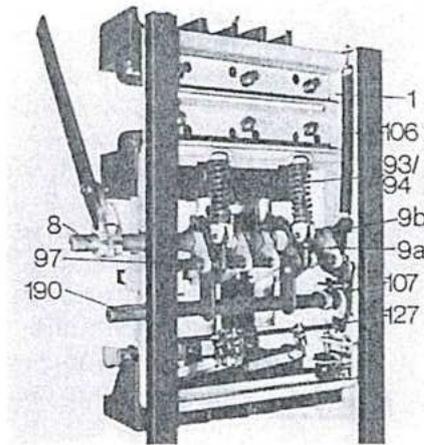


Fig. 2A: Type CS3 switch-disconnector, tripped by release. Rear view.

1. Explanatory note and fields of application

Resulting from the continuing development of the C3-switch-disconnectors, the CS3 version has now been added to the basic designs CK3 and CR3 described in

BA 275/6-E. Similar to the latter, CS3 switch-disconnectors are suitable for the applications listed in BA 275/6-E.

2. Technical data, dimensions and weights

The technical data and dimensions of the CS3-switch-disconnectors correspond to those of type CK3 and CR3. The weights of CS3

switches are about 3 kg higher than the values listed in Table 3: Weights in BA 275/6-E for similarly equipped CK3/CR3 types.

3. Switch design
(Figs. 1A and 2A)

In their basic design, switch-disconnectors of type CS3 are largely identical with the CK3 and CR3 versions; their mechanism involves a snap action for the closure and power storage for tripping. Owing to the fact that the CS3 mechanism incorporates separate sets of springs for closing and for tripping, a closure need no longer be immediately followed by charging the opening springs for tripping by an additional turn of the switch shaft in the OFF-direction, as is required on switch-disconnectors of type CR3. The CS3 switch-disconnector is ready

for tripping immediately following a completed closure. Like types CK3 and CR3, CS3 switch-disconnectors can be combined with an earthing switch, with HRC fuses or with fuses and an earthing switch together.

Fig. 1A shows the front of a CS3 switch-disconnector with manual handle and integral fuses (centre and right-hand fuse omitted) in the OFF-position; switch tripped by release acting on trip D-shaft. Fig. 2A shows the switch in the same position from the rear.

4. Switch mechanism

4.1 Design
(Figs. 1A and 2A)

Similar to types CK3 and CR3, the switch shaft 8 which is engaged by the actuating organs, is supported in the side members of the switch frame 1. It can be passed through the frame and carries three pairs of loosely mounted insulating arms 7, one pair per pole. Located between the three pairs of insulating arms, and attached to shaft 8, are two sets of snap mechanisms 9a with the

helical compression springs 93/94 for closing the switch. The snap mechanisms 9a are coupled to the actuating shaft 97 of the insulating arms and rest against the "earthing switch" shaft 190 which is always fitted to CS3-switches. Just inside the two side members of frame 1, the switch shaft 8 carries the two trip mechanisms 9b which, by way of the helical tension springs 106, actuate the drive shaft 97 of the insulating arms to trip the switch. The connection be-

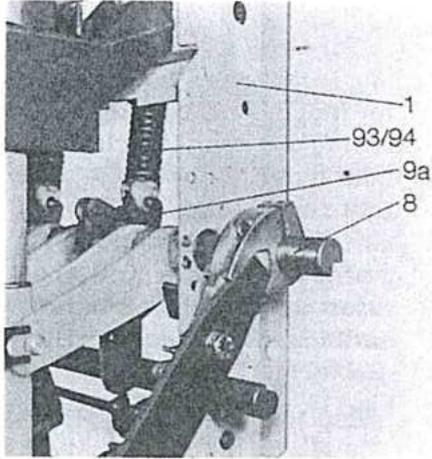


Fig. 3A: Closing springs charged and latched. Switch in OFF-position.

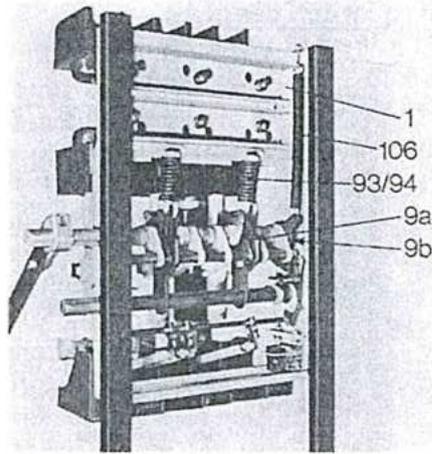


Fig. 4A: Closing springs charged and latched. Opening springs discharged. Switch in OFF-position.

tween the two trip mechanisms 9b and the trip-D-shaft 127 is established by the latch levers 107 arranged inside the side members of frame. The trip shaft 127 can be actuated to trip the switch, by releases or HRC fuses.

An arrangement for tripping the mechanism by hand by means of a manual lever or the like is mounted on the lefthand side of the switch frame 1.

4.2 Method of operation

4.2.1 Charging the helical compression springs for a closure (Figs. 3A to 5A)

Anti-clockwise rotation of

the switch shaft 8 - viewed from the righthand side of the switch - through 90° (opening direction) by means of the operating organ (e.g. manual lever) will cause the closing springs 93/94 to be charged and latched in the snap action mechanism 9a at the end of the turning movement (in the final OFF-position). The switch mechanism is now charged ready for a closure, with the switch still in the OFF-position (Figs. 3A and 4A).

At the same time as the compression springs 93/94 are being charged for the closure, the toggle joints 108 in the two trip mechanisms 9b

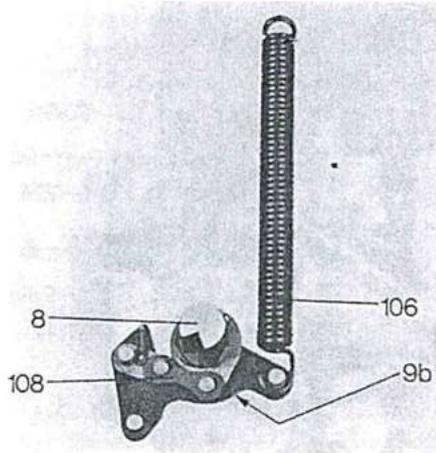


Fig. 5A: Trip mechanism with tension spring. Toggle joint in over-centre position.

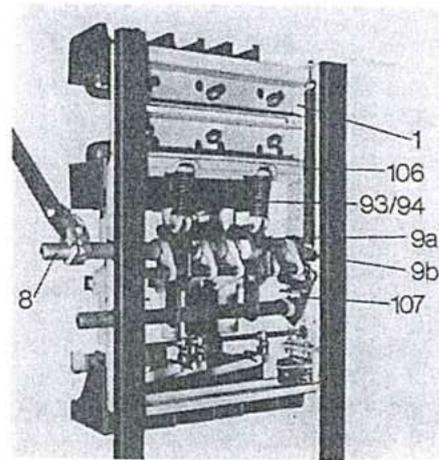


Fig. 6A: Switch mechanism in waiting position. Closing springs charged and latched. Opening springs charged, trip mechanism latched.

go over centre so that the precondition for the subsequent charging of the opening springs 106 is satisfied (Fig. 5A).

4.2.2 Charging the power storage mechanism for tripping (Fig. 6A)

If the opening movement of the switch shaft 8 is succeeded by a 90° clockwise rotation (closing direction) – viewed from the righthand end of the switch – the two helical tension springs 106 are charged for the opening stroke. (The closing springs 93/94 remain pre-charged.) Shortly before the switch shaft 8 reaches the final ON-

position during this rotation, a so-called waiting position is attained. In this position, the helical tension springs 106 are already fully charged for opening whereby a solid connection is established between the switch shaft 8 and the ready-latched trip mechanism 9b (Fig. 6A).

4.2.3 Closing the switch (Figs. 7A to 10A)

Further clockwise rotation of the switch shaft 8 beyond the waiting position to the final ON-position will cause the toggle joints 108 in the trip mechanism 9b to collapse so that the solid connection between the switch shaft 8 and

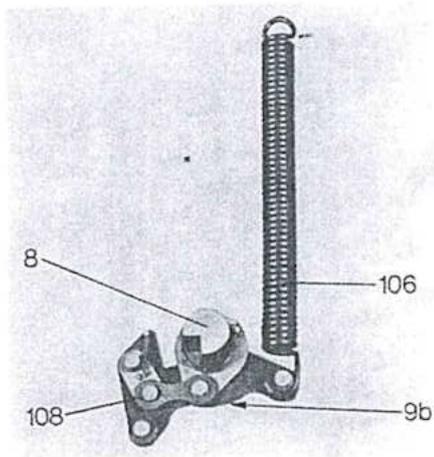


Fig. 7A: Trip mechanism with tension spring. Toggle-joint collapsed.

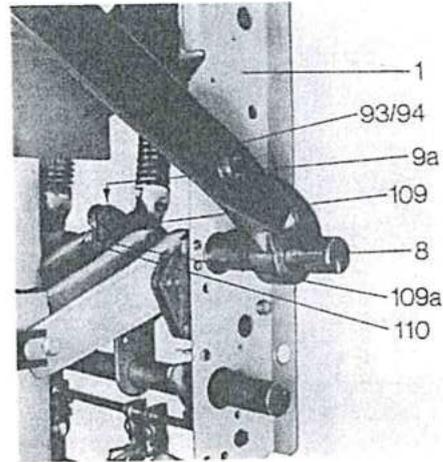


Fig. 8A: Toggle joints of snap action mechanism in over-centre position, latch of closing springs broken, closure initiated.

the trip mechanisms 9b is broken (Fig. 7A). At the same time, the hooks 109a of the charging lever 109 will pull the toggle joints 110 of the two snap action mechanisms 9a over centre, break the latch of the closing springs 93/94 and so initiate the closure of the switch (Fig. 8A). In the process, the spring force required for the closure is transmitted by the over-centre - and therefore rigid - toggle joints 110 of the snap action mechanisms 9a to the drive bar 97 of the insulating arms 7 so that the latter are made to swing upwards and raise the attached contact tubes 6 into the closed position (Figs. 9A and 10A).

4.2.4 Tripping the switch (Figs. 10A to 12A)

In the course of the closing stroke, the latch levers 107 of the two trip mechanisms 9b have lodged against the trip-D-shaft 127 so that the switch is ready for tripping (Fig. 10A). Rotation of the trip-D-shaft 127 (operation of an HRC fuse, an under-voltage release, a shunt release or manual operation) breaks the latch of the trip mechanisms 9b so that the energy stored for the opening action is transmitted through the drive bar 97 of the insulating arms 7 which move the contact tubes 6 downwards into the OFF-position.

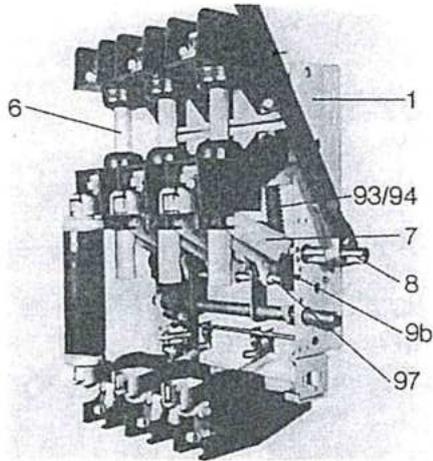


Fig. 9A: Type CS3 switch-disconnector with fuses and manual lever for 10/12 kV, (centre and righthand fuses omitted). Switch in ON-position.

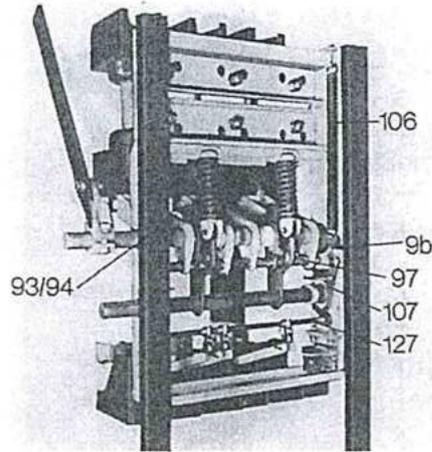


Fig. 10A: Switch in ON-position, closing springs discharged, opening springs charged, trip mechanism latched ready for tripping.

If the switch is tripped by hand by moving the manual lever in the OFF-direction, the trip lever 127a which is attached to the trip gear on the lefthand side of the switch, is depressed by the pin 104c on the stop lever 104. The lug 127b on the trip lever 127a imparts a turning motion to the clamp lever 149 and consequently to the D-shaft 127 so that the latch is tripped to initiate the opening action (Figs. 11A and 12A).

Whenever the switch-disconnector is manually tripped, the compression springs 93/94 are charged and latched for the succeeding closing operation. A subsequent closure is effected by turning the switch shaft 8 in the ON-direction, causing the closing springs 93/94 to be released and the trip mechanisms 9b to be charged at the same time.

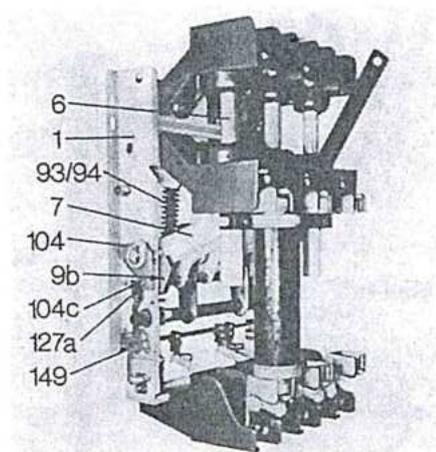


Fig. 11A: Type CS3 switch-disconnector with fuses (centre and righthand fuses omitted) in ON-position. Closing springs discharged, switch ready for tripping.

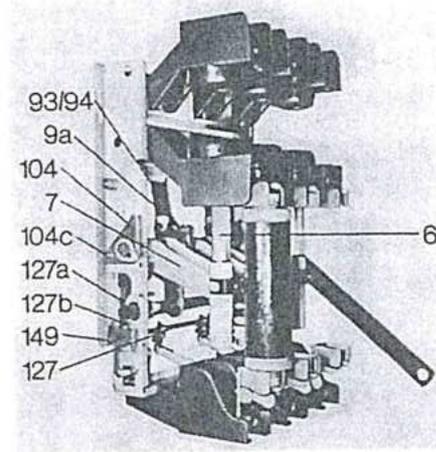


Fig. 12A: Switch manually tripped (switch shaft in OFF-position), closing springs charged and latched.

5. Legend for item numbers

1	Switch frame	107	Latch lever (trip mechanism)
6	Contact tube	108	Toggle joint (trip mechanism)
7	Insulating arm	109	Charging arm (snap action mechanism)
8	Switch shaft	109a	Hook of charging arm
9a	Snap action mechanism	110	Toggle joint (snap action mechanism)
9b	Trip mechanism	127	Trip D-shaft
93	Outer closing spring	127a	Trip lever
94	Inner closing spring	127b	Lug
97	Drive bar for insulating arms	149	Clamp lever
104	Stop lever	190	Earthing switch shaft
104c	Pin		
106	Tension spring for opening		

Data and illustrations without engagement.
We reserve the right to make changes in the course of technical
development.