

Verwendung

Die Schnellschalter 3WV1 und 3WV3 sind stromrichtungs-unabhängige, einpolige Gleichstromschalter zum Schalten und Überstromschutz von Gleichstromanlagen. Sie werden in Stromrichteranlagen, als Strecken- und Kuppelschalter in Bahnanlagen sowie als Hauptschalter in Triebfahrzeugen eingesetzt.

Sie zeichnen sich durch besonders kurzen Öffnungsverzögerung aus und begrenzen den Kurzschlußstrom nach Größe und Dauer.

Die Schalter sind klimafest.

Sie sind für Betrieb in geschlossenen Räumen bestimmt, in denen keine erschwerten Betriebsbedingungen vorliegen, wie Staubentwicklung, ätzende Dämpfe oder Gase.

Bestimmungen

Die Schalter entsprechen den „Bestimmungen für Niederspannungs-Schaltgeräte“ VDE 0660.

Applications

The high-speed circuit breakers 3WV1 and 3WV3 are non directional single-pole breakers designed for the control and protection of d.c. equipment. They are used in conjunction with converters, as feeder and tie breakers in railway systems, and as master breakers in traction vehicles.

The breakers, which are characterised by particularly short opening-times, limit a fault current with respect to both magnitude and duration.

They are suitable for operation in any climate.

They are designed for use indoors where conditions are not aggravated by the presence of dust, aggressive vapours or gases.

Standard specifications

The breakers comply with the "Regulations for low-voltage switchgear", VDE 0660.

Technische Daten

Technical data

			3WV1	3WV3
Nenn-Isolationsspannung U_i und Isolationsgruppe nach VDE 0110	Rated insulation voltage U_i and Insulation group according to VDE 0110	V	1500/Gruppe C; 1500/Group C	
Nennstrom Δ Dauerstrom I_{th2}	Rated current Δ continuous current I_{th2}	A	2000	4000
Nennspannung U_e	Rated voltage U_e	V	750 1500	750 1500
Maximal zulässige Betriebsspannung U	Maximum permissible operating voltage U	V	950 1950	950 1950
Maximale Lichtbogenspannung	Maximum arc voltage	V	1300 3000	1300 3000
Zulässige Umgebungstemperaturen	Permissible ambient temperatures	°C	-5 ... +50	
Nenn-Betriebsstrom I_e bei 35 °C	Rated operating current I_e at 35 °C	A	2500	4500
40 °C	40 °C	A	2400	4400
45 °C	45 °C	A	2200	4200
50 °C	50 °C	A	2000	4000
Kurzzeitströme: 2 h	2 h	A	3000	6000
2 min	2 min	A	4500	9000
20 s	20 s	A	10000	16000
Nenn-Schaltvermögen praktisch unbegrenzt, wenn Anstiegsgeschwindigkeit des Kurzschlußstromes di/dt ($t = 0$)	Rated making and breaking capacity practically unlimited when rate-of-rise of fault current di/dt ($t = 0$)	kA/ms	≤ 20	≤ 10
Schaltzeiten:	Operating times:			
Befehlsmindestdauer	Minimum command duration	ms	ca./approx. 500	
Gesamtschließzeit	Total make-time	ms	250 ... 500	
Gesamt-Ausschaltzeit: kein fester Wert, sondern bestimmt durch Öffnungsverzögerung und Lichtbogendauer	Total break-time: determined by inherent response time and arc-duration			
Öffnungsverzögerung:	Inherent response time:			
Überstromauslöser	overcurrent trips	ms	ca./approx. 3	
Kondensatorauslöser	capacitor-type trip	ms	3 ... 5	
Unterspannungsauslöser	undervoltage trip			
bei Wechselspannung	a.c.	ms	20 ... 40	
bei Gleichspannung	d.c.	ms	50 ... 55	
Arbeitsstromauslöser	open-circuit shunt trip			
bei Wechselspannung	a.c.	ms	10 ... 20	
bei Gleichspannung	d.c.	ms	15 ... 20	
Lichtbogendauer:	Arc duration:			
Abhängig von Lichtbogenspannung, Betriebsspannung, Stromkreiszeitkonstante und Ausschaltstrom.	This is a function of the arc-voltage, operating voltage, circuit time constant and breaking current.			
Schutzart nach DIN 40 050 bzw. IEC 144	Type of enclosure according to DIN 40 050 and IEC 144		open design (IP 00)	
Mechanische Nenn-Lebensdauer (Schaltspiele) und Geräteklasse	Mechanical life (in make-break operations) and equipment class		10 ⁴ / B1	

Aufbau

Fig. 1/1 und 1/2 zeigen den äußeren, die Schnittbilder Fig. 1/3 und 1/4 den inneren Aufbau des Schalters. Das Gehäuse ist nicht spannungsführend und hat einen Schutzleiteranschluß 203. Die Verbindungsleitungen zum Motortrieb 100, zu den Hilfsauslösern 85, 215 und den Hilfsschalterblock 207 sind außen verlegt und führen zu der Klemmenleiste 219.

Die Lichtbogenkammer 67 ist schwenkbar und wird von einer Rasteinrichtung 87 gehalten. Nach dem Aufklappen der Lichtbogenkammer können die Lichtbogensaltstücke 63, 65 überprüft und gegebenenfalls schnell ausgewechselt werden. Die Abbrandanzeige 205 ermöglicht auch während des Betriebes eine ständige Kontrolle des Abbrandes an den Lichtbogensaltstücken.

Die Lichtbogenkammern sind für die Nennspannung 750 V als Lösckkeilkammern und für die Nennspannung 1500 V als Lösckblechkammern ausgeführt. Der Lichtbogen wird an den Lichtbogen-Laufschienen 69 verlängert und zu den Lösckkeilen bzw. Lösckblechen geführt.

Die Schalter 3WV1 besitzen eine Strombahn, während die Schalter 3WV3 zwei parallel angeordnete und voneinander isolierte Strombahnen haben.

Construction

The breaker is illustrated in Figs. 1/1-1/4. Its housing is isolated from live parts and has an earth terminal 203. The leads connecting the motor mechanism 100, the auxiliary trips 85, 215 and the auxiliary switch block 207 are run to the terminal blocks 219 on the outside.

The arc chute 67 is held in position by a latching device 87. It can be swung open to examine and replace the arc-contacts 63, 65. A quick check can also be made during operation by looking at contact erosion indicator 205.

The types of arc chute used are shown in Figs. 1/3 and 1/4. The arc is extended on the runner bars 69 and forced between the arc-splitters.

The breakers 3WV1 have one current-path assembly whereas those of type 3WV3 have two parallel assemblies which are insulated from each other.

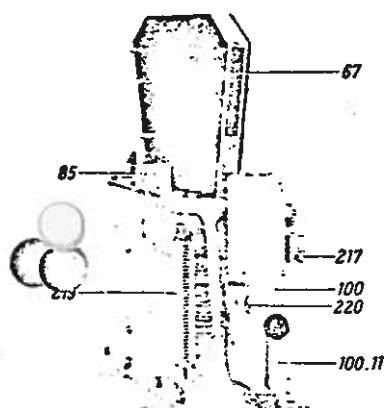


Fig. 1/1 3WV1, 2000 A, 750 V

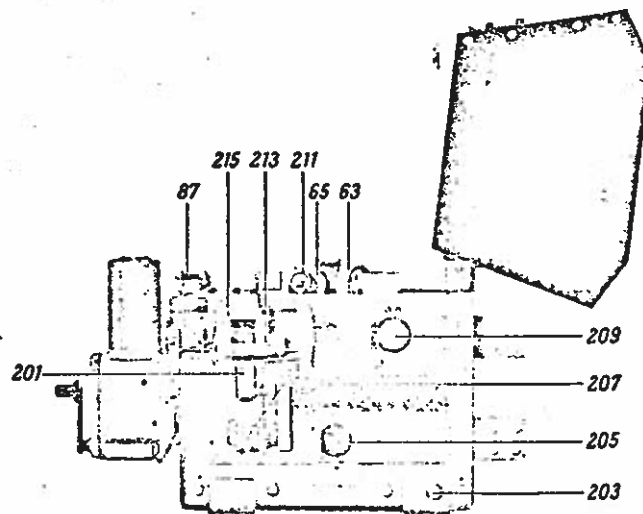


Fig. 1/2 3WV1, 2000 A, 750 V, Lichtbogenkammer aufgeklappt

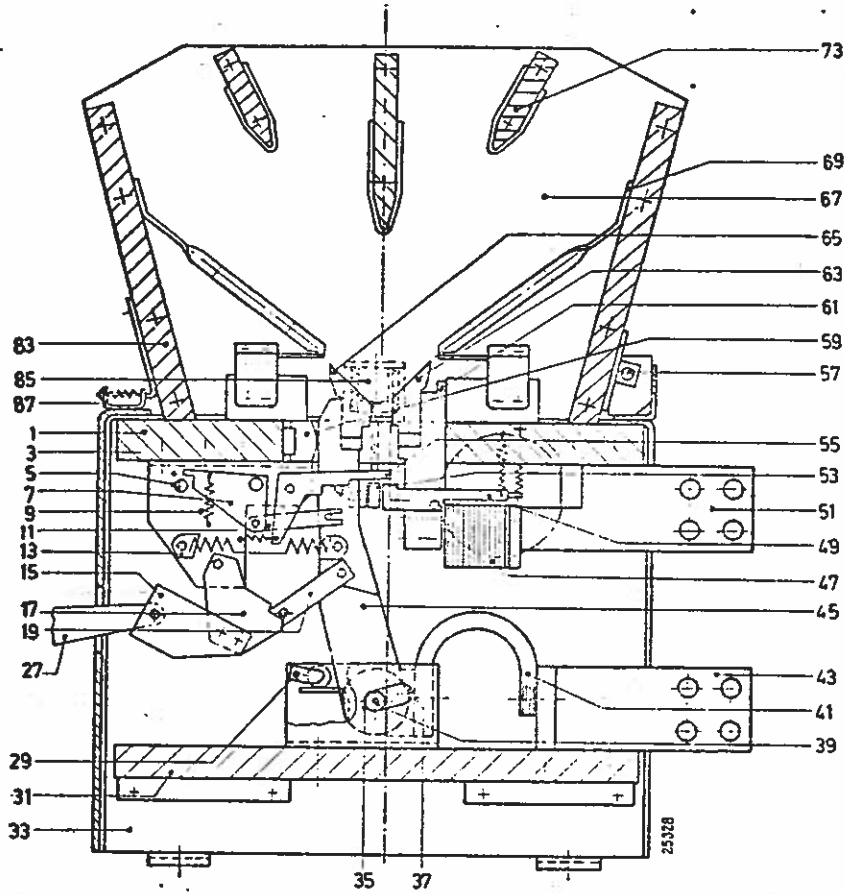


Fig. 1/3 3WV1, 750 V, Schnittbild
Section through 3WV1, 750 V

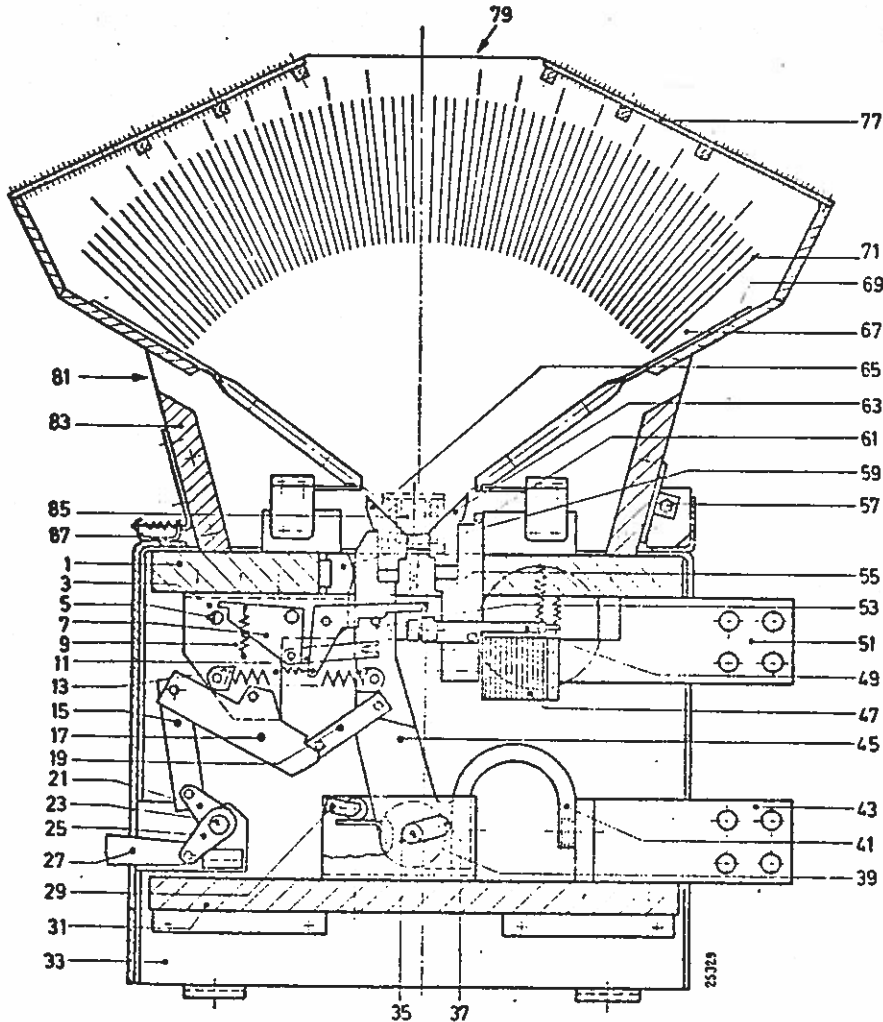


Fig. 1/4 3WV3, 1500 V, Schnittbild
Section through 3WV3, 1500 V

Die Antriebskraft F greift über die Kniehebel 17 und 19 am Schalthebel 45 an. Der Schalthebel 45 durchläuft 3 Stellungen:

Stellung 1: Drehung um den Anschlag 59 bis Führungsbolzen 39 den rechten Anschlag 37 des Langlochs erreicht hat. Die Zugfedern 13 sind vorgespannt.

Stellung 2: Der Schalthebel 45 wird weiter um den rechten Anschlag 37 des Langloches gedreht bis sich Klinkenhebel 55 mit Klinkenrolle 53 verklinkt. Das bewegliche Lichtbogenschaltstück 65 hat sich bis auf etwa 5 mm dem festen Lichtbogenschaltstück 63 genähert, die Zugfedern 13 sind gespannt.

Stellung 3: Das Kniegelenk 17/19 bewegt sich über den Totpunkt hinaus, die Zugfedern 13 drehen den Schalthebel 45 sprunghaft um die Klinkenrolle 53 bis zum Schließen der Schaltstücke und erzeugen gleichzeitig den notwendigen Kontaktdruck. Bei neuen Lichtbogenschaltstücken bewegt sich der Führungsbolzen 39 bis zur Mitte des Langlochs 35/37. Der Führungsbolzen 39 ist zur Anzeige des Schaltstückabbrandes mit einem roten Vollkreis versehen (siehe Seite 4/1, Fig. 4/2).

Ausschaltvorgang (siehe Schnittbild Fig. 1/3 und 1/4)

Der Ausschaltvorgang des Schalters wird durch Aufwärtsbewegung des Klinkenhebels 55 eingeleitet. Dieser Vorgang kann entweder über den Anker 49 des Überstromauslösers, den Kondensatorauslöser 85 oder über den Kraftspeicherhebel 7 ausgelöst werden. Der Kraftspeicherhebel 7 wird durch die Halbwelle 5 freigegeben; diese wird durch den Unterspannungsauslöser bzw. den Arbeitsstromauslöser 215 oder den Ausschalt-Druckknopf 217 (siehe Fig. 1/1) gedreht. Nach dem Hochheben des Klinkenhebels 55 ziehen die Zugfedern 13 den oberen Teil des Schalthebels 45 schnell in die Ausschaltstellung, das schwere Unterteil des Schalthebels 45 folgt verzögert nach. Das Kniegelenk 17/19 wird durch Rücklauf des Antriebs in seine Ausgangsstellung gebracht.

The driving force F is applied to switch lever 45 through the toggle levers 17 and 19. Lever 45 passes through 3 positions, as follow:

Position 1: It turns about stop 59 until guide pin 39 comes up against the right-hand end 37 of the elongated hole. The tension springs 13 are preloaded.

Position 2: Lever 45 now turns about stop 37 until latch 55 engages with roller 53. The moving arc-contact 65 is now about 5 mm from fixed arc-contact 63, and the tension springs are fully charged.

Position 3: The toggle joint 17/19 passes through the dead-centre position. As a result, springs 13 turn lever 45 instantly about roller 53 until the contacts close, and they also produce the necessary contact pressure. With new arc-contacts, pin 39 thereby moves back into the centre of elongated hole 35/37. Pin 39 is marked with a red ring to indicate the degree of arc erosion (see page 4/1, Fig. 4/2).

Opening (see Figs. 1/3 and 1/4)

Opening of the breaker commences with latch 55 moving upwards. This action can be initiated by armature 49 of the overcurrent trip, by capacitor-type trip 85 or by lever 7 of the energy storing device. This lever is released by shaft 5 (of semi-circular section) which is turned by the under-voltage trip, the open-circuit shunt trip 215, or by actuating trip button 217 (see Fig. 1/1). When latch 55 has been raised, tension springs 13 rapidly pull the top end of switch lever 45 into the OFF position, the heavy bottom end of the lever following slowly. The toggle joint 17/19 is reset by the operating mechanism returning to its rest position.

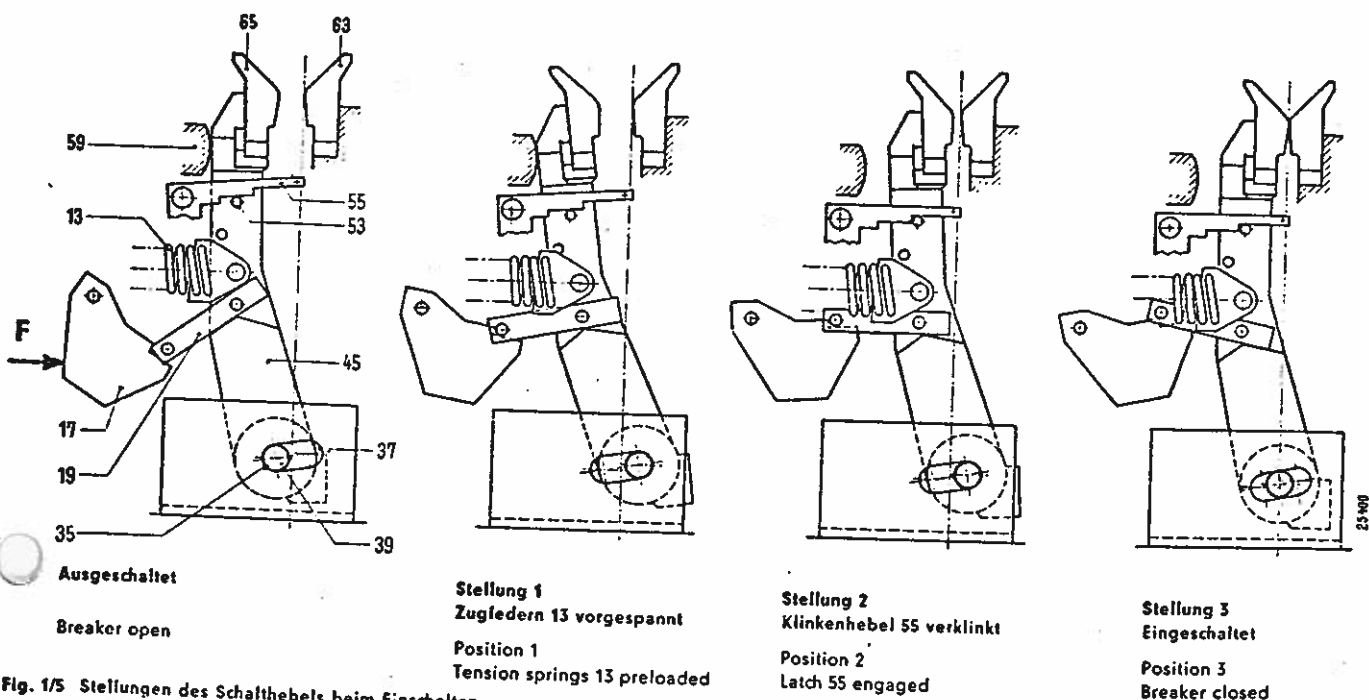


Fig. 1/5 Stellungen des Schalthebels beim Einschalten
Positions of the switch lever during closing

...werden mit dem Motorantrieb 100 eingeschaltet.

Am Motorantrieb befindet sich eine Not-Handkurbel 100.11, mit der der Schalter im Notfall, bei Inbetriebnahme- oder Wartungsarbeiten eingeschaltet werden kann (siehe Seite 3/1).

Mit dem Ausschaltendruckknopf 217 kann der Schalter von Hand ausgeschaltet werden.

Zum Fern-Ausschalten ist stets ein Unterspannungs- oder Arbeitsstromauslöser erforderlich.

Wirkungsweise

Der Motor betätigt über ein Schneckengetriebe (100.5, 100.3) die Schubstange 27 des Schalters. Die Schubstange überträgt die Kraft F über eine Hebelübersetzung auf den Schalthebel 45 (siehe unter „Einschaltvorgang“ Seite 1/4).

Je nach Stellung des Mitnehmerstifts auf dem Schneckenrad 100.3 wird die Schubstange 27 nach einem freien Anlauf von maximal 180° mitgenommen. Ist die Stellung 2 nach Fig. 1/5 erreicht, gibt der Mitnehmerstift die Schubstange 27 wieder frei; gleichzeitig betätigt die Schleppstange 100.9 den Grenztaster 100.7, der den Steuerstromkreis des Motorantriebs kurz vor dem Einfallen des Klinkenhebels 55 unterbricht.

Nach dem Einschalten muß der Motorantrieb mit entgegengesetzter Drehrichtung in seine Ausgangsstellung gebracht werden, damit der Schalter wieder einschaltbereit ist. Die Befehlsgabe hierfür kann sofort nach dem Einschalten oder erst nach dem Ausschalten des Schalters erfolgen (siehe Stromlaufpläne für Steuerung Seite 2/4 und 2/5).

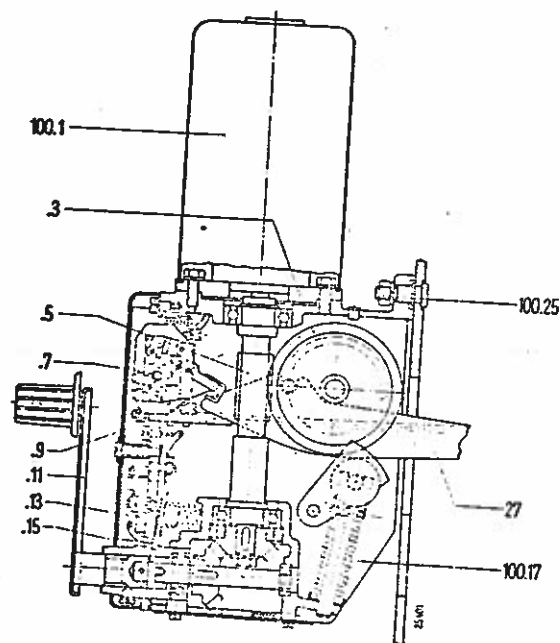


Fig. 1/6 Motorantrieb (Aus-Stellung)
Motor operating mechanism (OFF position)

The breakers are closed by means of the motor operating mechanism 100.

The mechanism is fitted with an emergency crank 100.11 with which the breaker can be closed by hand if necessary (see page 3/1).

The breaker can be tripped locally by pressing button 217

For remote tripping it must be equipped with an undervoltage or open-circuit shunt trip.

Mode of operation

The motor drives the breaker push-rod 27 through worm gear (100.5, 100.3). The push-rod transmits the driving force to lever 45 through a system of levers (see under "Closing" on page 1/4).

A driver pin on worm wheel 100.3 engages with push-rod 27 after a free travel of 180 deg. max. In Position 2 (Fig. 1/5) the driver pin releases rod 27; the drag rod 100.9 thereby actuates limit switch 100.7 which interrupts the motor control circuit shortly before latch 55 engages.

When the breaker has closed, the motor mechanism must be reversed and reset to its rest position, otherwise the breaker cannot be reclosed. The reset command can be imparted immediately after closing, or else when the breaker has tripped (see the schematic control diagrams on pages 2/4 and 2/5).

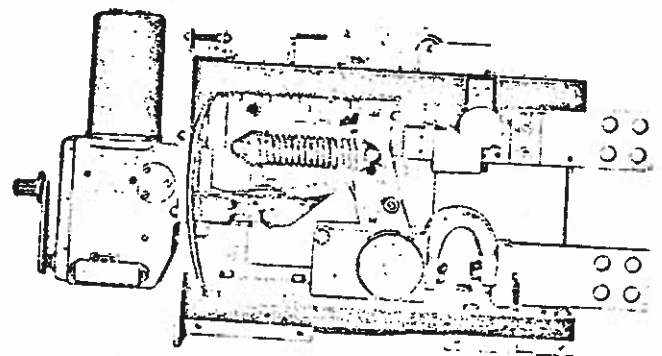


Fig. 1/7 3WV1 ohne Seitenwand, Einschaltstellung,
Lichtbogenkammer abgenommen
3WV1 without side plate, shown in closed position
with arc chute removed

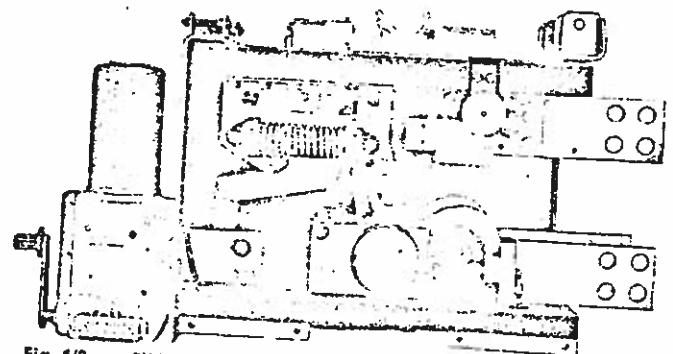


Fig. 1/8 3WV3 ohne Seitenwand, Einschaltstellung,
Lichtbogenkammer abgenommen
3WV3 without side plate, shown in closed position
with arc chute removed

Nenn-Betätigungsspannung U_c	Rated operating voltage U_c		Wechselspannung AC		Gleichspannung DC
			50 Hz	60 Hz	
Stromaufnahme bei U_c (kurzzeitig)	Current consumption at U_c (short-time)	V	125; 220	120; 220	24; 60; 110; 220
Kurzschlußschutz: Sicherung (träge) oder Sicherungsautomat (G-Charakteristik)	Short-circuit protection: fuse (time-lag) or miniature circuit breaker (G-type)	A	28; 16	29; 16	140; 70; 40; 25
		A	10; 6	10; 6	25; 16; 16; 10
Anpassungs-Transformator bei anderen Wechselspannungen: Nennleistung Sekundärspannung bei Nennleistung	Matching transformer for other a.c. voltages: Rating Secondary voltage at rated output	VA V	800 220		
Arbeitsbereich	Operating range		0,85 - 1,1 U_c		
Befehlsmindestdauer bei U_c	Minimum command duration for U_c	ms	etwa/approx. 500		
Gesamtschließzeit	Total closing time	ms	etwa/approx. 500		

Auslöser

Überstromauslöser

Die Überstromauslösung erfolgt unverzüglich, sobald der Überstrom den Ansprechstrom überschreitet. Die Auslösung ist unabhängig von der Stromrichtung. Der Ansprechstrom wird an der Einstelltrommel 209 (Fig. 1/2) eingestellt (Skalenteilung nicht linear).

Tripping devices

Overcurrent trips

The breaker trips instantaneously as soon as the current exceeds the trip setting. Tripping is not dependent on the direction of current flow. The current value is set on drum 209 (Fig. 1/2; non-linear scale divisions).

Einstellbereiche	Setting ranges		3WV1	3WV3
			kA 2-4 kA 3-6 kA 4-8 kA 5-10	4-8 6-12 8-16
Toleranz des Ansprechstroms Öffnungsverzug beim Auslösen	Setting tolerance Inherent response time	ms	± 10% etwa/approx. 3	

Strombegrenzung

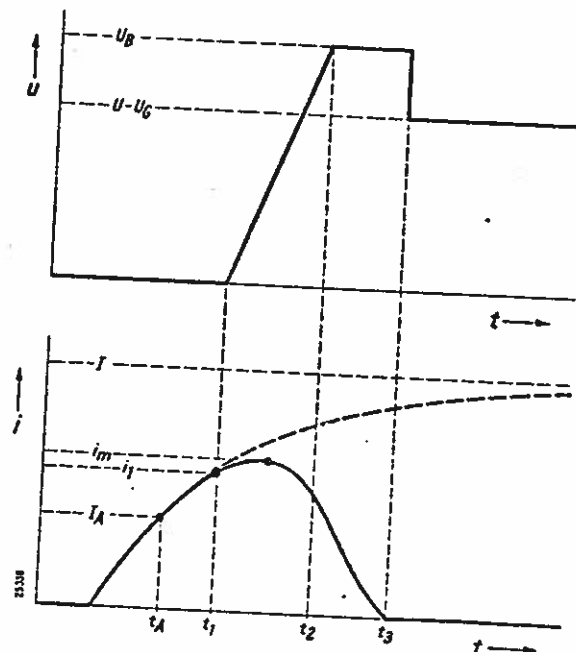
Die Gesamt-Ausschaltzeit des Schalters bei Ansprechen des Überstromauslösers ist so kurz, daß Kurzschlußströme vor Erreichen ihres Endwertes unterbrochen werden (siehe Fig. 1/7).

Cut-off feature

The total break-time on operation of the overcurrent trips is so short that fault currents are interrupted before they attain their maximum value (see Fig. 1/7).

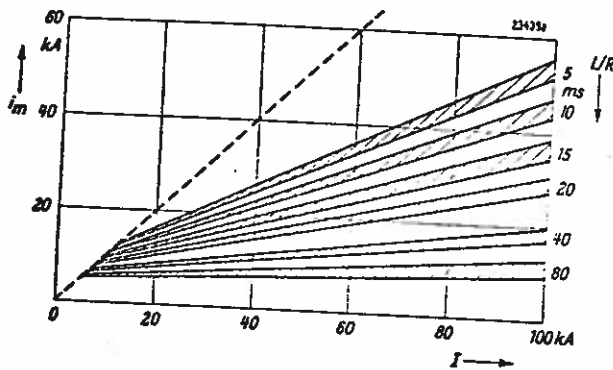
Fig. 1/7 Schematischer Verlauf von Strom und Spannung bei einer Überstromauslösung
Schematic representation of current and voltage during overcurrent tripping

i Augenblickswert des Stromes	Instantaneous value of the current
I_A Ansprechstrom	Current setting
i_t Strom zur Zeit t_t	Current at time t_t
i_m Strommaximum (Durchlaßstrom)	Maximum current (let-through current)
I unbeeinflusster Kurzschlußstrom	Prospective fault current
u Augenblickswert der Spannung	Instantaneous value of the voltage
U_G Gegenspannung des Verbrauchers	Voltage applied by the load
U_B Höchstwert der Lichtbogen-Spannung	Maximum arc voltage
U Betriebsspannung	Operating voltage
t_A Zeitpunkt, bei dem I_A erreicht wird	Instant at which I_A is attained
t_1 Beginn des linearen Anstiegs der Lichtbogen-Spannung	Initiation of the linear rise of the arc voltage
t_2 Ende des linearen Anstiegs der Lichtbogen-Spannung	End of the linear rise of the arc voltage
t_3 Ende des Abschaltvorgangs	Interruption completed



1) 100 Ah Batteriekapazität erforderlich, bezogen auf eine Endladezeit von 10 h.
Requires battery capacity of 100 Ah, referred to a discharge time of 10 h.

Zeitkonstanten L/R zeigt das folgende Diagramm:



Das Diagramm gilt für einen Ansprechstrom $I_{A0} = 4$ kA. Bei anderen Ansprechströmen I_A gilt angenähert:

$$i_m = i_{m0} + (I_A - I_{A0})$$

Dabei ist $i_{m0} = f(I, L/R)$ aus dem Diagramm zu ermitteln.

Beispiel:

Gegeben $I = 60$ kA, $L/R = 15$ ms, $I_A = 6$ kA.
Aus Diagramm: $i_{m0} \approx 24$ kA
somit: $i_m = 24$ kA + $(6-4)$ kA = 26 kA.

Für Selektivitätsberechnungen zwischen Schnellschaltern und Stromrichtersicherungen siehe: Reul, D.: „Selektivität zwischen Gleichstrom-Schnellschaltern und den Ventilicherungen von Halbleiterstromrichtern“, Siemens-Zeitschrift 43 (1969) Heft 2, Seite 83 bis 88.

Für die Berechnung erforderliche Kenndaten der Schalter 3WV1 und 3WV3:

$$t_1 - t_A = 6 \text{ ms}$$

$$\frac{du_B}{dt} = \frac{U_B}{t_2 - t_1} = \left(150 + 13 \frac{i_1}{\text{kA}}\right) \frac{\text{V}}{\text{ms}}$$

The maximum let-through currents i_m as a function of the prospective fault current I and the circuit time constant L/R are shown below:

Fig. 1/8 Durchlaßströme i_m in Abhängigkeit vom unbeeinflussten Kurzschlußstrom I und der Stromkreis-Zeitkonstanten L/R .

Let-through currents i_m as a function of the prospective fault current I and the circuit time constant L/R .

The curves have been plotted for a current setting $I_{A0} = 4$ kA. For other current settings I_A , the following applies by approximation:

$$i_m = i_{m0} + (I_A - I_{A0})$$

where $i_{m0} = f(I, L/R)$ is obtained from the above graph.

Example:

Given $I = 60$ kA, $L/R = 15$ ms, $I_A = 6$ kA
From the graph: $i_{m0} \approx 24$ kA
Whence: $i_m = 24$ kA + $(6-4)$ kA = 26 kA.

For calculations of trip discrimination between high-speed circuit breakers and converter fuses see the article written by D. Reul entitled „Selektivität zwischen Gleichstrom-Schnellschaltern und den Ventilicherungen von Halbleiterstromrichtern“, Siemens-Zeitschrift 43 (1969), Vol. 2, pages 83 to 88.

For the breakers 3WV1 and 3WV3:

$$t_1 - t_A = 6 \text{ ms}$$

$$\frac{du_B}{dt} = \frac{U_B}{t_2 - t_1} = \left(150 + 13 \frac{i_1}{\text{kA}}\right) \frac{\text{V}}{\text{ms}}$$

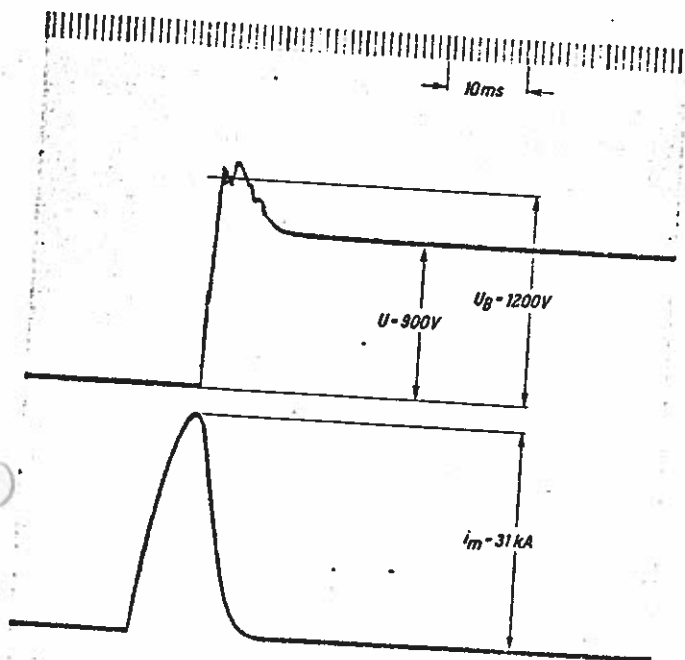


Fig. 1/9 Typischer Verlauf von Spannung und Strom bei einer Kurzschlußabschaltung (unbeeinflusster Kurzschlußstrom $I = 50$ kA, Stromanstieggeschwindigkeit bei $t = 0$: $di/dt = 10$ kA/ms).

Typical voltage and current curves during a short-circuit interruption (prospective fault current $I = 50$ kA, rate-of-rise of current at $t = 0$: $di/dt = 10$ kA/ms).

Der Stromanstiegsauslöser kann als Zusatz zum Schnellschalter vorgesehen werden. Er erfüllt 2 Funktionen:

Funktion 1: Der Stromanstiegsauslöser unterscheidet Fehlerströme, die unter dem Einstellwert des Überstromauslösers bleiben, von betriebsmäßigen Lastströmen. Solche Fehlerströme entstehen beispielsweise durch entfernte Kurzschlüsse in Fahrleitungsnetzen. Die Auslösung ist hierbei von der Stromrichtung unabhängig und erfolgt mit einer Verzögerung von 50 bis 150 ms. Die Ansprechempfindlichkeit ist ab einer Stromsteilheit von 20 A/ms bei einem unbeeinflussten Kurzschlußstrom von mindestens 1,2 kA einstellbar.

Funktion 2: Der Stromanstiegsauslöser erfaßt Kurzschlußströme unverzüglich im Anstieg. Hierbei ist die Auslösung von der Stromrichtung abhängig. Die Ansprechempfindlichkeit ist ab einer Stromsteilheit von etwa 100 bis 300 A/ms bei einem unbeeinflussten Kurzschlußstrom von mindestens 2 bis 3 kA einstellbar.

Betriebsanleitung für den Stromanstiegsauslöser siehe Anhang Teil 5.

Unterspannungsauslöser

Der Unterspannungsauslöser dient zur Fernauslösung und zur elektrischen Verriegelung der Schalter.

Bei Nenn-Betätigungsspannungen bis 250 V- ist der Unterspannungsauslöser mit einem „Sparschalter“ versehen, der nach dem Anziehen des Ankers einen vorher kurzgeschlossenen Teil der Auslöserspule einschaltet und damit den Strom vermindert.

Technische Daten der Unterspannungsauslöser Technical data of the undervoltage trips

Nenn-Betätigungsspannungen U_c	Rated coil voltages U_c	Wechselspannung AC		Gleichspannung DC
		50 Hz	60 Hz	
Nennaufnahme	Nominal consumption	110 V	120/130 V	24 V-
Öffnungsverzög beim Auslösen	Inherent response time	125 V	150 V	60 V-
Arbeitsbereich	Working range	220 V	210/230 V	110 V- ✓
Abfall (Schalter wird ausgelöst)	Drop-out (breaker being tripped)	25 VA		220 V-
Anzug (Schalter einschaltbereit)	Pick-up (breaker ready for closing)	20-40 ms		3 W
				50-55 ms
				0,35 - 0,7 U_c ; 0,35 to 0,7 U_c
				0,8 - 1,1 U_c ; 0,8 to 1,1 U_c

Arbeitsstromauslöser

Der Arbeitsstromauslöser dient zur Fernauslösung der Schalter.

Er ist nur für Kurzzeitbetrieb bemessen; sein Steuerstromkreis muß daher nach dem Auslösen des Schalters durch einen Hilfsschalter (Schließer) unterbrochen werden.

Technische Daten der Arbeitsstromauslöser Technical data of the open-circuit shunt trips

Nenn-Betätigungsspannungen U_c	Rated coil voltages U_c	Wechselspannung AC		Gleichspannung DC
		50 Hz	60 Hz	
Nennaufnahme (kurzzeitig)	Nominal consumption (short-time)	110 V	120/130 V	24 V-
Öffnungsverzög beim Auslösen	Inherent response time	125 V	150 V	60 V-
Arbeitsbereich:	Working range:	220 V	210/230 V	110 V-
Anzug (Schalter wird ausgelöst)	Pick-up (breaker being tripped)	470 VA		220 V-
		10 - 20 ms		300 W
				0,5 - 1,1 U_c ; 0,5 to 1,1 U_c

Rate-of-rise of current trip assembly

This trip assembly can be fitted additionally. It has the following two functions:

Function 1: It discriminates between fault currents, which remain below the overcurrent trip setting, and normal load currents. Such fault currents may be caused by remote short-circuits in trolley wire systems. Tripping is non-directional and is effected with a delay of 50 to 150 ms. The trip sensitivity can be adjusted from a rate-of-rise of current of 20 A/ms upwards with prospective fault currents of at least 1.2 kA.

Function 2: The trip assembly, which in this case has a directional feature, interrupts short-circuit currents while they are still rising. The trip sensitivity can be adjusted from a rate-of-rise of current of about 100 to 300 A/ms upwards with prospective fault currents of at least 2-3 kA.

Operating instructions for the trip assembly are given in Part 5.

Undervoltage trip

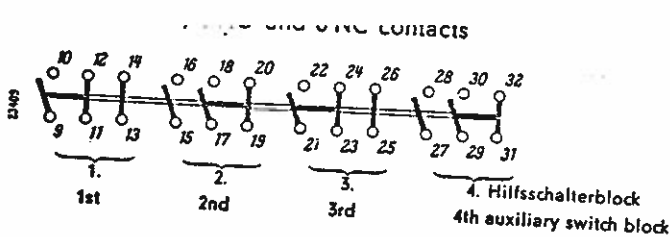
The undervoltage trip is used for the remote tripping and electrical interlocking of the breaker.

Models rated at up to 250 V d.c. are supplied with an economy switch which cuts in a previously short-circuited part of the trip coil when the armature has picked up, thus reducing the current.

Open-circuit shunt trip

The open-circuit shunt trip is used to trip the breaker from a remote point.

It is rated only for short-time duty; its coil circuit must therefore be interrupted by a normally open auxiliary switch when the breaker has tripped.



3WE3: 12 S+12 O; 12 NO and 12 NC contacts

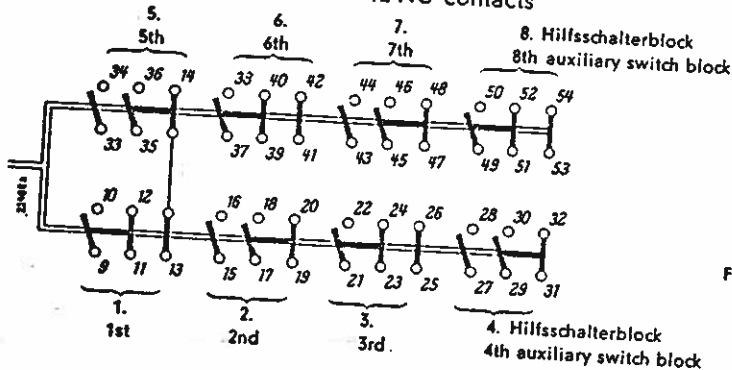


Fig. 10 Hilfsschalterausführungen
Auxiliary switch arrangements

Die einzelnen Hilfsschalterblöcke sind Grenztaster
3SE1 012-0 (1 S+2 O; 2., 4., 5. und 7. Hilfsschalterblock) und
3SE1 012-1 (2 S+1 O; 1., 3., 6. und 8. Hilfsschalterblock),

Die Hilfsschalter sind bei Aus-Stellung des Schalters be-
tätigt (bei Ersatzteil-Bestellung beachten).

Die Anschlüsse der Hilfsschalter sind auf die Klemmenleiste
219 (Fig. 1/1) geführt. An die Klemmenleiste können feind-
drähtige Leiter mit Aderendhülsen mit Leiterquerschnitt
bis 2,5 mm² angeschlossen werden.

The individual auxiliary switch blocks act as limit switches.
3SE1 012-0 (1 NO and 2 NC contacts; 2nd, 4th, 5th and 7th
auxiliary switch blocks) and
3SE1 012-1 (2 NO and 1 NC contact; 1st, 3rd, 6th and 8th
auxiliary switch blocks).

The auxiliary switches are in the operated position when
the breaker is open (important for re-ordering).

The auxiliary switch leads are connected to the terminal
blocks 219 (Fig. 1/1). These take stranded conductors up
to 2.5 mm², which are fitted with end sleeves.

Technische Daten der Hilfsschalter Technical data of the auxiliary switches

Dauer- strom I_{th2}	Nenn- Einschalt- vermögen	Nenn-Ausschaltvermögen ¹⁾		Gleichstrom	ohmsche oder geringe induktive Last Resistive or low inductive load	induktive Last Inductive load
		Wechselstrom 40 bis 60 Hz $\cos \varphi \geq 0,3$	Rated breaking capacity ¹⁾ AC 40 to 60 Hz 0.3 p.f. and above			
Continuous rating I_{th2}	Rated making capacity	V A		DC	A	A
10	30	24 125 220 380 500	10	24 110 220 440 600 ²⁾	10 2,2 0,9 0,4 0,3	10 1,3 0,4 0,2 0,14

- Bei elektrisch durch eine gemeinsame Kontaktdruckfeder verbundenen Schaltgliedern (siehe Schaltpläne) gelten die Werte nur, wenn beide Schaltglieder am selben Potential liegen.
 - Die Gegenschaltstücke müssen bei Schaltgliedern mit gemeinsamer Kontaktdruckfeder potentialfrei sein.
- 1) In the case of switch elements connected by a common contact pressure spring (see circuit diagrams) the above values apply only when both elements are connected to the same potential.
- 2) The mating contacts of switch elements connected by a common pressure spring must be dead.

Der Schalter darf nur mit ordnungsgemäß aufgesetzten Lichtbogenkammern geschaltet werden!

The breaker must not be operated without correctly fitted arc chutes.

Einschalten

Schalter mit Unterspannungsauslöser können nur eingeschaltet werden, wenn der Unterspannungsauslöser erregt ist.

Fernbetätigung:

„Ein“-Befehlsgeber b1 betätigen (siehe Stromlaufpläne, Seite 2/5). Der Schalter wird durch den Motorantrieb eingeschaltet.

Notbetätigung:

Bei Ausfall der Steuerspannung kann der Schalter mit der Not-Handkurbel 100.11 am Motorantrieb eingeschaltet werden; Handkurbel durch Hineindrücken kuppeln.

Closing

Breakers equipped with undervoltage trips can only be closed if the undervoltage trips are energized.

Remote operation:


Press the "ON" button b1 (see schematic diagrams, page 2/5). The breaker is then closed by the motor-operated mechanism.

Emergency operation:


If the control voltage fails, the breaker can be closed by means of the hand crank 100.11 on the motor-operated mechanism; engage the crank by pushing it in.

Einschalten mit Handkurbel

- 1) Kurbel linksherum drehen, bis Pfeilmarke waagrecht steht.
(30 bis 60 Umdrehungen)

 ◀ AUS-Stellung des Motors

- 2) Kurbel rechtsherum drehen, bis Schalter einschaltet.
(30 bis 60 Umdrehungen)

 ▶ EIN-Stellung des Motors


25565

Fig. 3/1 Hinweisschild am Schalter


Bei Betätigen der Not-Handkurbel wird der Motorstromkreis durch einen eingebauten Taster selbsttätig unterbrochen. Die Handkurbel kann also gefahrlos betätigt werden.

To close breaker with hand crank:

- 1) Turn crank anticlockwise until the arrows line up as shown
(30 to 60 revolutions)

 ◀ OFF position of motor

- 2) Turn crank clockwise until breaker closes
(30 to 60 revolutions)

 ▶ ON position of motor

25568a

Fig. 3/1 Instruction plate on the breaker

When the hand crank is operated the motor circuit is automatically opened by a built-in switch. There is therefore no danger in using the hand crank.

öffnen, Lichtbogenschaltstücke werden ge-

is closed, since the arc contacts will open. (Fig. 3/2).



Fig. 3/2 Hinweisschild an der Not-Handkurbel

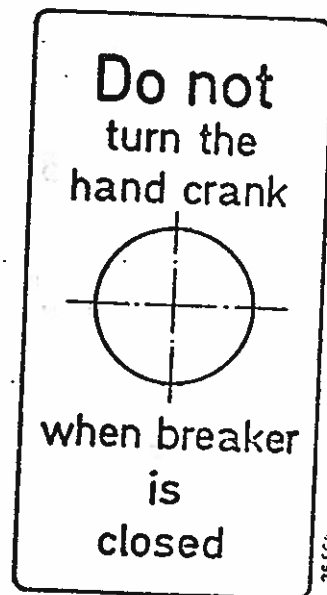


Fig. 3/2 Instruction plate on the hand crank

Ausschalten

Fernbetätigung:

„Aus“-Befehlsgeber b0 betätigen (siehe Stromlaufpläne, Seite 2/4). Der Schalter wird durch den Unterspannungs- oder Arbeitsstromauslöser ausgeschaltet.

Notbetätigung:

Der Schalter kann durch den roten Ausschaltedruckknopf 217, Fig. 1/1 ausgeschaltet werden.

Opening

Remote operation:

Press the "OFF" button b0 (see schematic diagrams, page 2/4). The breaker is then tripped via the undervoltage or open-circuit shunt trip.

Emergency opening:

The breaker can also be tripped by pressing the red trip button 217, Fig. 1/1.

Vor jeder Wartungsarbeit Schalter ausschalten:

- 1) Freischalten
- 2) Gegen Wiedereinschalten sichern
- 3) Spannungsfreiheit feststellen
- 4) Erden
- 5) Gegen benachbarte, unter Spannung stehende Teile sichern

Abbrand der Lichtbogenschaltstücke prüfen

Nach schweren Kurzschlußabschaltungen oder nach etwa 50 betriebsmäßigen Lastabschaltungen Abbrand der Schaltstücke überprüfen (siehe Fig. 4/1). Bei neuen Schaltstücken beträgt der Abstand A zwischen dem roten Vollkreis auf dem Führungsbolzen 39 und der Marke etwa 12 mm ($\frac{1}{2}$ " (Fig. 4/2).

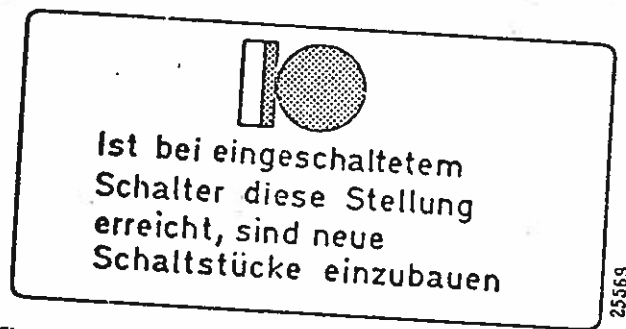


Fig. 4/1 Hinweisschild am Schalter zur Abbrandkontrolle

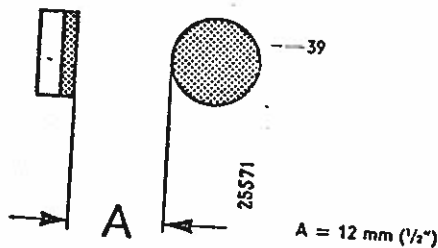


Fig. 4/2 Abstand bei neuen Schaltstücken (Schalter eingeschaltet)

First open the breaker and then proceed as follows:

- 1) Isolate the breaker
- 2) Make sure that it cannot be made live
- 3) Check to see that it is dead
- 4) Earth it all round
- 5) Protect it against contact with adjacent live parts

Checking the arc-contacts for erosion

When the breaker has cleared heavy fault currents, or after approx. 50 interruptions under normal operating conditions, check the erosion of the arc-contacts (see Fig. 4/1). For new contacts, the clearance A between the red circle on the guide bolt 39 and the reference line is about 12 mm ($\frac{1}{2}$ " (Fig. 4/2).

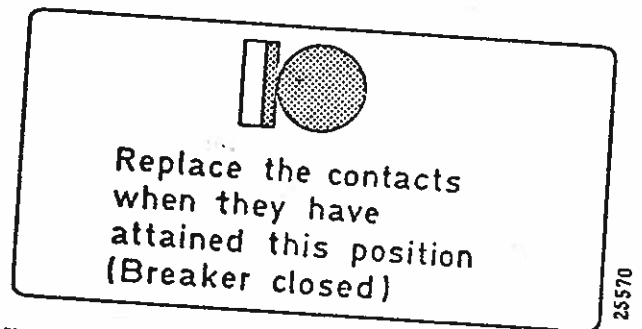


Fig. 4/1 Instruction plate on the breaker for checking contacts

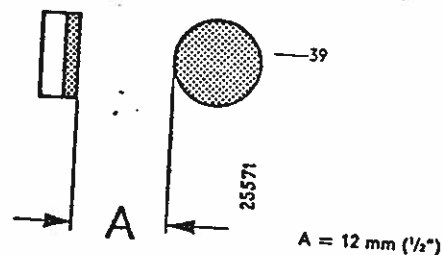


Fig. 4/2 Clearance for new contacts (breaker closed)

Lichtbogenschaltstücke ersetzen

Zum Auswechseln der Schaltstücke ist die Lichtbogenkammer hochzuklappen. Die Schaltstücke können nun leicht abgeschraubt und ausgetauscht werden.

Exchange of arc-contacts

To exchange the arc-contacts first swing open the arc chute. Now the arc contacts may be easily unscrewed and exchanged.

Lichtbogenkammern prüfen

Das Innere der Lichtbogenkammern ist in größeren Zeitabständen nachzusehen. Die Lichtbogenkammern sind zu erneuern, wenn im Bereich der Kontakte Einbrennstellen tiefer als 4 mm ($\frac{1}{6}$ " sichtbar sind.

Checking the arc chutes

The inside faces of the arc chutes should also be checked occasionally. Replace the chutes when they have been scored to a depth of more than 4 mm ($\frac{1}{6}$ ").

Schnecke und Schneckenrad des Motorantriebes unter Benutzung der Schmiernippel mit Esso Cazar K 1 H einfetten. Hierbei den Schalter mit der Not-Handkurbel mindestens einmal einschalten, damit sich das Fett gleichmäßig verteilt. Bei Umgebungstemperaturen über 35 °C in kürzeren Zeitständen schmieren.

Grease the worm and wormwheel of the motor mechanism by injecting Esso Cazar K1 H through the nipples provided. Close the breaker at least once with the crank to distribute the grease uniformly. Lubricate at shorter intervals if ambient temperature exceeds 35 °C.

Ersatzteile

Bestellangaben:

Bestellnummer des Ersatzteils. Für alle nicht in der Tabelle enthaltenen Teile sind Muster oder Handskizzen einzusenden. Bei Nachbestellung von Spulen genügt die Angabe der Spulenummer und der Nenn-Betätigungsspannung des Auslösers.

Spare parts

Ordering information:

State order number of spare part. If not listed send sample or rough sketch. When re-ordering coils, it is sufficient to give the coil number and rated voltage of the trip device.



Fig. 4/3 Lichtbogenkammer 750 V
Arc chute for 750 V



Fig. 4/4 Lichtbogenkammer 1500 V
Arc chute for 1500 V

Bezeichnung	Description	Teil Nr. Part No.	Fig. Nr. Fig. No.	Bestell-Nr. Order No.
Lichtbogen-Schaltstücke, komplett mit Zylinderschraube und Federring	Arc-contacts, complete with fillister-head screws and washers	63, 65	1/2	3WY7 100
Lichtbogenkammer 750 V	Arc chute 750 V	67	1/3, 4/3	3WY7 101
1500 V	1500 V	67	1/4, 4/4	3WY7 102
Hilfsschalterblock (Grenzaster) 1 S+2 □	Auxiliary switch block (limit switches) 1 NO+2 NC	207	1/2	3SE1 012-0
2 S+1 □	2 NO+1 NC			3SE1 012-1