

## Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
1 Allgemeines .....	10
1.1 Anwendungsbereich .....	10
1.2 Normative Verweisungen .....	10
2 Normale und Sonder-Betriebsbedingungen .....	10
3 Begriffe .....	11
3.1 Allgemeine Begriffe .....	11
3.2 Schaltanlagen .....	11
3.3 Teile von Schaltanlagen .....	11
3.4 Schaltgeräte.....	11
3.5 Bestandteile von Schaltgeräten.....	12
3.6 Betätigung/Schaltung .....	13
3.7 Kenngrößen .....	14
4 Bemessungsgrößen .....	17
4.1 Bemessungsspannung ( $U_r$ ) .....	17
4.2 Bemessungs-Isolationspegel.....	17
4.3 Bemessungsfrequenz ( $f_r$ ).....	18
4.4 Bemessungs-Betriebsstrom und Erwärmung.....	18
4.5 Bemessungs-Kurzzeitstrom ( $I_k$ ).....	18
4.6 Bemessungs-Stoßstrom ( $I_p$ ) .....	18
4.7 Bemessungs-Kurzschlussdauer ( $t_k$ ) .....	18
4.8 Bemessungs-Versorgungsspannung der Antriebe und der Hilfsstromkreise ( $U_a$ ) .....	18
4.9 Bemessungsfrequenz der Antriebe und der Hilfsstromkreise .....	18
4.10 Bemessungsdruck der Druckgasversorgung für Isolation und/oder Betätigung .....	18
4.101 Bemessungs-Kurzschlusseinschaltstrom.....	19
4.102 Bemessungs-Kontaktbereich.....	19
4.103 Bemessungs-Klemmenzug.....	20
4.104 Bemessungs-Schaltvermögen von Trennschaltern für Kommutierungsströme .....	21
4.105 Bemessungs-Schaltvermögen von Erdungsschaltern für eingekoppelte Ströme .....	21
4.106 Bemessungswerte der mechanischen Lebensdauer von Trennschaltern .....	21
4.107 Bemessungswerte der elektrischen Funktion von Erdungsschaltern.....	22
5 Auslegung und Konstruktion.....	22
5.1 Anforderungen an Flüssigkeiten in Trennschaltern und Erdungsschaltern .....	22
5.2 Anforderungen an Gase in Trennschaltern und Erdungsschaltern .....	22
5.3 Erdung von Trennschaltern und Erdungsschaltern .....	22
5.4 Hilfs- und Steuereinrichtungen .....	22
5.5 Abhängige Kraftbetätigung .....	22
5.6 Kraftspeicherbetätigung.....	23

	Seite
5.7 Unabhängige Handbetätigung .....	23
5.8 Arbeitsbedingungen für Auslöser.....	23
5.9 Druckverriegelung und -überwachung.....	23
5.10 Leistungsschilder .....	23
5.11 Verriegelungseinrichtungen .....	24
5.12 Schaltstellungsanzeige .....	24
5.13 Schutzgrad von Gehäusen .....	25
5.14 Kriechwege .....	25
5.15 Dichtheit gegenüber Gasen und Vakuum.....	25
5.16 Dichtheit gegenüber Flüssigkeiten.....	25
5.17 Entflammbarkeit .....	25
5.18 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) .....	25
5.101 Besondere Anforderungen an Erdungsschalter .....	25
5.102 Anforderungen an die Trennstrecke von Trennschaltern .....	25
5.103 Mechanische Festigkeit .....	26
5.104 Betätigung von Trennschaltern und Erdungsschaltern – Stellung des beweglichen Kontakt- systems und seine Anzeige- und Meldeeinrichtungen .....	26
5.105 Maximale Kraft für die Handbetätigung .....	27
5.106 Maßangaben.....	27
6 Typprüfungen.....	27
6.1 Allgemeines .....	27
6.2 Dielektrische Prüfungen.....	28
6.3 Störspannungsprüfungen .....	31
6.4 Messung des Widerstandes von Stromkreisen .....	31
6.5 Erwärmungsprüfungen.....	31
6.6 Kurzzeitstrom- und Stoßstromprüfungen.....	31
6.7 Überprüfung des Schutzgrades .....	33
6.8 Dichtheitsprüfungen .....	33
6.9 Prüfung der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV).....	33
6.101 Prüfungen zum Nachweis des Kurzschlusseinschaltvermögens von Erdungsschaltern .....	33
6.102 Prüfung der Funktionstüchtigkeit und der mechanischen Lebensdauer .....	34
6.103 Schalten unter schwerer Vereisung.....	37
6.104 Funktion bei den Grenztemperaturen .....	39
6.105 Prüfungen zum Nachweis der einwandfreien Funktion des Schaltstellungsanzeigers .....	40
6.106 Prüfungen mit Kommutierungsströmen .....	40
6.107 Prüfungen mit eingekoppelten Strömen .....	40
6.108 Prüfungen des Schaltens kapazitiver Ströme.....	40
7 Stückprüfungen.....	41
7.1 Dielektrische Prüfung der Hauptstrombahn.....	41
7.2 Dielektrische Prüfung an Hilfsstromkreisen .....	41

	Seite
7.3	Messung des Widerstandes der Hauptstrombahn ..... 41
7.4	Dichtheitsprüfung..... 42
7.5	Konstruktions- und Sichtkontrollen..... 42
7.101	Mechanische Funktionsprüfungen..... 42
8	Auswahl von Trennschaltern und Erdungsschaltern für den Betrieb ..... 42
8.101	Allgemeines ..... 42
8.102	Auswahl von Bemessungsgrößen für normale Betriebsbedingungen ..... 43
9	Angaben in Anfragen, Angeboten und Bestellungen ..... 45
9.101	Angaben in Anfragen und Bestellungen..... 46
9.102	Angaben in Angeboten ..... 47
10	Hinweise für Transport, Lagerung, Aufstellung, Betrieb und Instandhaltung..... 48
10.1	Bedingungen während Transport, Lagerung und Aufstellung..... 48
10.2	Aufstellung..... 48
10.3	Betrieb ..... 49
10.4	Instandhaltung ..... 49
11	Sicherheit..... 49
11.1	Elektrische Gesichtspunkte ..... 49
11.2	Mechanische Gesichtspunkte..... 49
11.3	Thermische Gesichtspunkte ..... 49
11.4	Betriebliche Gesichtspunkte ..... 49
Anhang A (normativ) Konstruktion und Prüfung von Schaltstellungsanzeigern ..... 57	
A.1	Allgemeines ..... 57
A.2	Normale und Sonder-Betriebsbedingungen ..... 57
A.3	Begriffe ..... 57
A.4	Bemessungsgrößen ..... 58
A.5	Auslegung und Konstruktion..... 58
A.6	Typprüfungen..... 58
A.7	Stückprüfungen..... 60
Anhang B (normativ) Schalten von Kommutierungsströmen durch Trennschalter ..... 62	
B.1	Allgemeines ..... 62
B.2	Normale und Sonder-Betriebsbedingungen ..... 62
B.3	Begriffe ..... 62
B.4	Bemessungsgrößen ..... 62
B.5	Auslegung und Konstruktion..... 63
B.6	Typprüfungen..... 63
Anhang C (normativ) Schalten eingekoppelter Ströme durch Erdungsschalter ..... 68	
C.1	Allgemeines ..... 68
C.2	Normale und Sonder-Betriebsbedingungen ..... 68
C.3	Begriffe ..... 68

	Seite
C.4 Bemessungsgrößen.....	69
C.5 Auslegung und Konstruktion.....	70
C.6 Typprüfungen.....	71
Anhang D (informativ) Prüfspannung für die ungünstigste dielektrische Stellung des Erdungsschalters während der Schaltung (kurzzeitige Einstellung).....	78
Anhang E (normativ) Besondere Anforderungen für den Einsatz von Trennschaltern und Erdungsschaltern in gasisolierten und/oder metallgekapselten Schaltgeräten .....	79
E.1 Allgemeines .....	79
E.2 Normale und Sonder-Betriebsbedingungen .....	79
E.3 Begriffe.....	79
E.4 Bemessungsgrößen.....	80
E.5 Auslegung und Konstruktion.....	80
E.6 Typprüfungen.....	81
E.7 Stückprüfungen.....	82
E.8 Auswahl von Trennschaltern und Erdungsschaltern für den Betrieb .....	83
E.9 Angaben in Anfragen, Angeboten und Bestellungen.....	83
E.10 Hinweise für Transport, Lagerung, Aufstellung und Instandhaltung.....	83
Anhang F (normativ) Gasisolierte metallgekapselte Schaltgeräte (Schaltanlagen) für Bemessungsspannungen von 72,5 kV und darüber – Anforderungen für das Schalten kapazitiver Ströme durch Trennschalter .....	84
F.1 Allgemeines .....	84
F.2 Normale und Sonder-Betriebsbedingungen .....	84
F.3 Begriffe.....	84
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen.....	91
Bild 1 – Festes Schaltstück, parallel zum tragenden Leiter .....	50
Bild 2 – Festes Schaltstück (wie in Bild 8 dargestellt) rechtwinklig zum tragenden Leiter .....	50
Bild 3 – Dreipolige Prüfanordnung für Trennschalter und Erdungsschalter mit Bemessungsspannungen unter 52 kV.....	51
Bild 4 – Einpolige Prüfanordnung für Trennschalter mit waagerechter Trennstrecke und für Erdungsschalter mit Bemessungsspannungen von 52 kV und darüber.....	52
Bild 5 – Einpolige Prüfanordnung für geteilte Trennschalter (Erdungsschalter) mit senkrechter Trennstrecke mit Bemessungsspannungen von 52 kV und darüber bei Verwendung von flexiblen Leitern.....	53
Bild 6 – Einpolige Prüfanordnung für geteilte Trennschalter (Erdungsschalter) mit senkrechter Trennstrecke mit Bemessungsspannungen von 52 kV und darüber bei Verwendung von starren Leitern.....	54
Bild 7 – Beispiel für das Anbringen von Bemessungs-Klemmenzügen an einem Drehtrennschalter .....	55
Bild 8 – Beispiel für das Anbringen von Bemessungs-Klemmenzügen an einem Einsäulen-Trennschalter .....	56
Bild A.1 – Schaltstellungsanzeiger.....	61
Bild B.1 – Prüfkreise für Ein- und Ausschaltprüfungen mit Kommutierungsströmen.....	67
Bild C.1 – Prüfkreis für Ein- und Ausschaltprüfungen für induktiv eingekoppelte Ströme.....	76

	Seite
Bild C.2 – Prüfkreise für Ein- und Ausschaltprüfungen für kapazitiv eingekoppelte Ströme.....	77
Bild F.1 – Prüfkreis für Prüfschaltfolge 1 .....	86
Bild F.2 – Typische Spannungsform (sehr steile (VFT) und steile (FT) transiente Vorgänge enthaltend).....	87
Bild F.3 – Prüfkreis für Prüfschaltfolge 2 .....	88
Bild F.4 – Prüfkreis für Prüfschaltfolge 3 .....	88
Tabelle 1 – Beispiele von Kontaktbereichen für den Festkontakt an flexiblen Leitern .....	19
Tabelle 2 – Beispiele von Kontaktbereichen für den Festkontakt an starren Leitern .....	20
Tabelle 3 – Beispiele für den statischen Klemmenzug.....	21
Tabelle 3a – Klassifizierung von Trennschaltern hinsichtlich der mechanischen Lebensdauer .....	22
Tabelle 4 – Angaben auf dem Leistungsschild.....	24
Tabelle 5 – Betriebsfrequente Stehwechselfspannung (1 min).....	30
Tabelle 6 – Prüfanordnungen für betriebsfrequente Spannungsprüfungen .....	41
Tabelle B.1 – Bemessungs-Kommutierungsspannungen für Trennschalter .....	63
Tabelle C.1 – Genormte Bemessungswerte für eingekoppelte Ströme und Spannungen bei Erdungsschaltern.....	70
Tabelle C.2 – Genormte Werte für Wiederkehrspannungen bei Ausschaltprüfungen für induktiv eingekoppelte Ströme.....	73
Tabelle C.3 – Prüfkreis Kapazitäten (Werte für $C_1$ ) bei Ein- und Ausschaltprüfungen für elektro- statisch eingekoppelte Ströme .....	74
Tabelle F.1 – Prüfspannungswerte für Ein- und Ausschaltversuche.....	86
Tabelle F.2 – Festgelegte kapazitive Ströme .....	89
Tabelle F.3 – Festgelegte Anzahl der Prüfungen .....	89