

## Inhalt

	Seite
Vorwort .....	2
1 Allgemeines .....	9
1.1 Anwendungsbereich .....	9
1.2 Normative Verweisungen .....	9
2 Normale Betriebsbedingungen und besondere Betriebsbedingungen .....	10
2.1 Normale Betriebsbedingungen .....	10
2.2 Besondere Betriebsbedingungen .....	10
3 Begriffe .....	11
4 Bemessungswerte .....	14
4.1 Bemessungsspannung ( $U_r$ ) .....	14
4.2 Bemessungs-Isolationspegel .....	14
4.3 Bemessungsfrequenz ( $f_r$ ) .....	16
4.4 Bemessungs-Betriebsstrom und Erwärmung .....	16
4.4.1 Bemessungs-Betriebsstrom ( $I_r$ ) .....	16
4.4.2 Erwärmung .....	17
4.5 Bemessungs-Kurzzeitstrom ( $I_k$ ) .....	17
4.6 Bemessungs-Stoßstrom ( $I_p$ ) .....	17
4.7 Bemessungs-Kurzschlussdauer ( $t_k$ ) .....	17
4.8 Bemessungs-Versorgungsspannung ( $U_a$ ) von Ein- und Ausschaltvorrichtungen und von Hilfs- und Steuerstromkreisen .....	17
4.9 Bemessungsfrequenz der Ein- und Ausschaltvorrichtungen und der Hilfsstromkreise .....	17
4.10 Bemessungsdruck der Druckgas-Versorgung für gesteuerte Drucksysteme .....	17
4.11 Bemessungsfüllstände für Isolation und/oder Betätigung .....	17
5 Konstruktion und Bau .....	18
5.1 Anforderungen an Flüssigkeiten in Schaltanlagen .....	18
5.2 Anforderungen an Gase in Schaltanlagen .....	18
5.3 Erdung von Schaltanlagen .....	18
5.3.101 Erdung des Hauptstromkreises .....	18
5.3.102 Erdung der Kapselung .....	19
5.4 Hilfs- und Steuereinrichtungen .....	19
5.5 Abhängige Kraftbetätigung .....	19
5.6 Kraftspeicherbetätigung .....	19
5.7 Unabhängige Hand- oder Kraftbetätigung (unabhängige entriegelte Betätigung) .....	19
5.8 Arbeitsbedingungen für Auslöser .....	19
5.9 Druckverriegelungs- und -überwachungseinrichtungen .....	19
5.10 Leistungsschilder .....	20
5.11 Verriegelungseinrichtungen .....	20

	Seite
5.12 Schaltstellungsanzeige.....	20
5.13 Schutzgrad von Gehäusen.....	21
5.14 Kriechweglängen für Freiluftisolatoren.....	21
5.15 Gas- und Vakuumdichtheit.....	21
5.15.1 Gesteuerte Drucksysteme für Gas.....	21
5.15.2 Geschlossene Drucksysteme für Gas.....	21
5.15.3 Hermetisch geschlossene Drucksysteme.....	21
5.15.101 Undichtheiten.....	21
5.15.102 Handhabung des Gases.....	22
5.16 Flüssigkeitsdichtheit.....	22
5.17 Brandgefahr (Entflammbarkeit).....	22
5.18 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV).....	22
5.19 Röntgenstrahlenemission.....	22
5.20 Korrosion.....	22
5.101 Druckzuordnung.....	22
5.102 Innere Fehler.....	23
5.102.1 Allgemeines.....	23
5.102.2 Äußere Auswirkungen des Lichtbogens.....	24
5.102.3 Ortung eines inneren Fehlers.....	24
5.103 Kapselungen.....	25
5.103.1 Allgemeines.....	25
5.103.2 Konstruktion der Kapselung.....	25
5.104 Zwischenwände.....	25
5.104.1 Konstruktion von Zwischenwänden.....	25
5.104.2 Einsatz von Zwischenwänden.....	26
5.105 Druckentlastung.....	28
5.105.1 Nicht wieder schließende Druckentlastungseinrichtung.....	28
5.105.2 Druckentlastungsventil.....	28
5.105.3 Begrenzung des Druckanstieges bei inneren Fehlern.....	29
5.106 Geräusche.....	29
5.107 Schnittstellen.....	29
5.107.1 Kabelanschlüsse.....	29
5.107.2 Direkte Transformatoranschlüsse.....	30
5.107.3 Durchführungen.....	30
5.107.4 Schnittstellen für zukünftige Erweiterungen.....	30
6 Typprüfungen.....	31
6.1 Allgemeines.....	31
6.1.1 Gruppierung von Prüfungen.....	31
6.1.2 Angaben zur Kennzeichnung von Prüflingen.....	32

	Seite	
6.1.3	In Typprüfberichte aufzunehmende Angaben.....	32
6.2	Dielektrische Prüfungen.....	33
6.2.1	Zustand der Umgebungsluft während der Prüfungen.....	33
6.2.2	Regenprüfung.....	33
6.2.3	Zustand der Schaltanlagen während der dielektrischen Prüfungen.....	33
6.2.4	Kriterien für das Bestehen der Prüfung.....	33
6.2.5	Anlegen der Prüfspannung und Prüfbedingungen.....	33
6.2.6	Prüfungen an Schaltanlagen mit $U_T \leq 245$ kV.....	34
6.2.7	Prüfungen an Schaltanlagen mit Bemessungsspannung $U_T > 245$ kV.....	34
6.2.8	Prüfungen an Freiluftisolatoren mit künstlicher Verschmutzung.....	35
6.2.9	Teilentladungsprüfungen.....	35
6.2.10	Dielektrische Prüfungen an Hilfs- und Steuerstromkreisen.....	36
6.2.11	Spannungsprüfung als Zustandskontrolle.....	36
6.3	Funktörspannungsprüfung.....	36
6.4	Messung des Widerstands von Stromkreisen.....	36
6.4.1	Hauptstromkreis.....	36
6.4.2	Hilfsstromkreise.....	36
6.5	Erwärmungsprüfungen.....	36
6.5.1	Zustand der zu prüfenden Schaltanlage.....	36
6.5.2	Prüfaufbau.....	37
6.5.3	Messung von Temperatur und Übertemperatur.....	37
6.5.4	Temperatur der Umgebungsluft.....	37
6.5.5	Erwärmungsprüfung der Hilfs- und Steuereinrichtungen.....	37
6.5.6	Beurteilung der Erwärmungsprüfungen.....	37
6.6	Kurzzeitstrom- und Stoßstromprüfungen.....	37
6.6.1	Anordnung der Schaltanlage und des Prüfkreises.....	37
6.6.2	Prüfstrom und Prüfdauer.....	38
6.6.3	Verhalten der Schaltanlage während der Prüfung.....	38
6.6.4	Zustand der Schaltanlage nach der Prüfung.....	38
6.6.101	Prüfung der Hauptstromkreise.....	38
6.6.102	Prüfung der Erdungsstromkreise.....	38
6.7	Überprüfung des Schutzgrades.....	38
6.7.1	Überprüfung der IP-Kodierung.....	38
6.7.2	Überprüfung der IK-Kodierung.....	38
6.8	Dichtheitsprüfungen.....	39
6.8.1	Gesteuerte Gasdrucksysteme.....	39
6.8.2	Geschlossene Gasdrucksysteme.....	39
6.8.3	Hermetisch geschlossene Gasdrucksysteme.....	39

	Seite
6.8.4 Prüfungen der Flüssigkeitsdichtheit .....	39
6.9 Prüfungen der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) .....	39
6.10 Zusätzliche Prüfungen an Hilfs- und Steuerstromkreisen .....	39
6.11 Prüfverfahren der Röntgenstrahlungsemission von Vakuum-Schaltröhren .....	39
6.101 Nachweis des Ein- und Ausschaltvermögens .....	39
6.102 Mechanische und Umweltprüfungen .....	40
6.102.1 Allgemeines .....	40
6.102.2 Mechanische Funktionsprüfung bei Umgebungstemperatur .....	40
6.102.3 Grenztemperaturprüfungen .....	40
6.103 Festigkeitsprüfungen der Kapselungen .....	40
6.103.1 Allgemeines .....	40
6.103.2 Zerstörende Druckprüfung .....	40
6.103.3 Zerstörungsfreie Druckprüfung .....	41
6.104 Druckprüfung an Zwischenwänden .....	42
6.105 Prüfung unter Lichtbogenbedingungen durch einen inneren Fehler .....	42
6.106 Isolatorprüfungen .....	42
6.106.1 Allgemeines .....	42
6.106.2 Thermisches Betriebsverhalten .....	42
6.106.3 Dichtheitsprüfung der Zwischenwände .....	43
6.107 Korrosionsprüfung an Erdungsverbindungen .....	43
6.107.1 Allgemeines .....	43
6.107.2 Prüfverfahren .....	43
6.107.3 Kriterien für das Bestehen der Prüfung .....	43
6.108 Korrosionsprüfungen an Kapselungen .....	44
7 Stückprüfungen .....	44
7.1 Dielektrische Prüfung des Hauptstromkreises .....	44
7.1.101 Wechselspannungsprüfung am Hauptstromkreis .....	44
7.1.102 Teilentladungsmessung .....	44
7.2 Prüfungen an Hilfs- und Steuerstromkreisen .....	45
7.3 Messung des Widerstands des Hauptstromkreises .....	45
7.4 Dichtheitsprüfung .....	45
7.5 Konstruktions- und Sichtkontrollen .....	45
7.101 Druckprüfung der Kapselungen .....	45
7.102 Mechanische Funktionsprüfungen .....	45
7.103 Prüfungen an Hilfsstromkreisen, Einrichtungen und Verriegelungen in der Steuerung .....	46
7.104 Druckprüfung an Zwischenwänden .....	46
8 Anleitung zur Auswahl von Schaltanlagen .....	46
8.1 Auswahl der Bemessungswerte .....	46
8.2 Ständige oder zeitweise Überlastbarkeit bei geänderten Betriebsbedingungen .....	46

	Seite
9	Angaben in Anfragen, Angeboten und Bestellungen.....46
9.1	Angaben in Anfragen und Bestellungen .....46
9.2	Angaben in Angeboten.....47
10	Transport, Lagerung, Aufstellung, Betrieb und Instandhaltung .....47
10.1	Bedingungen während Transport, Lagerung und Aufstellung .....47
10.2	Aufstellung.....47
10.2.101	Prüfungen nach der Aufstellung am Betriebsort .....47
10.3	Betrieb .....53
10.4	Instandhaltung.....53
11	Sicherheit .....53
12	Durch das Produkt verursachte Umwelteinflüsse .....53
Anhang A (normativ)	Prüfverfahren für die dielektrische Prüfung von dreiphasig gekapselten GIS, Bereich II .....54
Anhang B (normativ)	Prüfverfahren für das Prüfen gasisolierter metallgekapselter Schaltanlagen unter Lichtbogenbedingungen infolge eines inneren Fehlers .....55
Anhang C (informativ)	Technische und praktische Überlegungen zur Vor-Ort-Prüfung.....58
Anhang D (informativ)	Berechnung des Druckanstiegs durch einen inneren Fehler .....63
Anhang E (informativ)	Angaben in Anfragen, Angeboten und Bestellungen .....64
Anhang F (informativ)	Unterbrechungsfreier Betrieb .....70
Anhang G (informativ)	Isolationspegel für GIS mit Bemessungsspannungen über 800 kV .....80
Annex H (informativ)	Liste der Anmerkungen verschiedene Länder betreffend .....81
Literaturhinweise	.....82
Anhang ZA (normativ)	Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen .....84
Bild 1 – Druckzuordnung	.....23
Bild 2 – Beispiel einer Anordnung von Kapselungen und Gasschotträumen.....	28
Bild F.1 – Einfluss aufgrund der Entfernung der Trennwand zwischen Sammelschienen- Trennschaltern	.....71
Bild F.2 – Einfluss der Aufteilung der GIS auf den unterbrechungsfreien Betrieb	.....72
Bild F.3 – Prinzipschaltbild mit Schema der Aufteilung in Gasschotträume	.....73
Bild F.4 – Ortung und elektrische Trennung.....	74
Bild F.5 – Ausbau des Sammelschienen-Trennschalters in Abschnitt 1.....	75
Bild F.6 – Ausbau des Sammelschienen-Trennschalters in Abschnitt 3.....	75
Bild F.7 – Erweiterung	.....76
Bild F.8 – Dielektrische Prüfung vor Ort.....	77
Tabelle 1 – Bezugstabelle der für GIS zutreffenden Betriebsbedingungen	.....11
Tabelle 2 – Bemessungs-Isolationspegel für Bemessungsspannungen für Betriebsmittel des Bereichs I	.....15
Tabelle 3 – Bemessungs-Isolationspegel für Bemessungsspannungen für Betriebsmittel des Bereichs II	.....16

	Seite
Tabelle 4 – Kriterien für das Verhalten .....	24
Tabelle 5 – Beispiel für die Gruppierung von Typprüfungen .....	32
Tabelle 6 – Prüfspannung für die Messung der Teilentladungsstärke .....	35
Tabelle 7 – Vor-Ort-Prüfspannungen.....	50
Tabelle A.1 – Bedingungen für Schaltstoßspannungsprüfungen über 245 kV .....	54
Tabelle E.1 – Normale und besondere Betriebsbedingungen.....	64
Tabelle E.2 – Bemessungswerte.....	65
Tabelle E.3 – Konstruktion und Aufbau .....	66
Tabelle E.4 – Sammelschienen .....	67
Tabelle E.5 – Durchführung .....	67
Tabelle E.6 – Kabelanschluss .....	68
Tabelle E.7 – Transformatoranschluss .....	68
Tabelle E.8 – Stromwandler .....	68
Tabelle E.9 – Induktiver Spannungswandler .....	68
Tabelle E.10 – Dokumentation für Anfragen und Angebote .....	69
Tabelle F.1 – Beispiel für Anforderungen für unterbrechungsfreien Betrieb .....	78
Tabelle G.1 – Für GIS mit Bemessungsspannungen über 800 kV in verschiedenen Ländern verwendete Isolationspegel .....	80