

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort .....	2
Einleitung .....	9
1 Allgemeines .....	10
1.1 Anwendungsbereich .....	10
1.2 Normative Verweisungen .....	10
2 Normale und besondere Betriebsbedingungen .....	12
2.1 Normale Betriebsbedingungen .....	12
2.2 Besondere Betriebsbedingungen .....	12
3 Begriffe .....	12
4 Bemessungswerte .....	14
4.1 Bemessungsspannung .....	15
4.2 Bemessungs-Isolationspegel .....	15
4.3 Bemessungsfrequenz ( $f_r$ ) .....	15
4.4 Bemessungs-Betriebsstrom und Erwärmung .....	15
4.4.1 Bemessungs-Betriebsstrom ( $I_r$ , $I_{nA}$ ) .....	15
4.4.2 Erwärmung .....	16
4.5 Bemessungs-Kurzzeitströme ( $I_k$ , $I_{ke}$ , $I_{cW}$ ) .....	16
4.5.101 Bemessungs-Phase-Phase- und Bemessungs-Phase-Erde-Kurzzeitstrom der HS-Schalteinheit und Bemessungs-Kurzzeitstrom der HS-Verbindung ( $I_k$ , $I_{ke}$ ) .....	16
4.5.102 Bemessungs-Kurzzeitströme von NS-Schalteinheit und NS-Verbindung ( $I_{cW}$ ) .....	16
4.5.103 Kurzzeitströme der HS/NS-Transformatoreinheit .....	16
4.6 Bemessungs-Stoßströme ( $I_p$ , $I_{pe}$ , $I_{pk}$ ) .....	16
4.6.101 Bemessungs-Phase-Phase- und Bemessungs-Phase-Erde-Stoßstrom der HS-Schalteinheit und Bemessungs-Stoßstrom der HS-Verbindung ( $I_p$ , $I_{pe}$ ) .....	16
4.6.102 Bemessungs-Stoßströme von NS-Schalteinheit und NS-Verbindung ( $I_{pk}$ ) .....	17
4.6.103 Stoßströme der HS/NS-Transformatoreinheit .....	17
4.7 Bemessungs-Kurzschlussdauern ( $t_k$ , $t_{ke}$ , $t_{cW}$ ) .....	17
4.7.101 Phase-Phase-Bemessungs-Kurzschlussdauer ( $t_k$ ) und Phase-Erde-Bemessungs-Kurzschlussdauer ( $t_{ke}$ ) der HS-Schalteinheit und Bemessungs-Kurzschlussdauer der HS-Verbindung .....	17
4.7.102 Bemessungs-Kurzschlussdauer ( $t_{cW}$ ) von NS-Schalteinheit und NS-Verbindung .....	17
4.7.103 Bemessungs-Kurzschlussdauer von HS/NS-Transformatoreinheit .....	17
4.8 Bemessungs-Versorgungsspannung der Ein- und Ausschaltgeräte und der Hilfs- und Steuerstromkreise .....	17
4.9 Bemessungs-Versorgungsfrequenz der Ein- und Ausschaltgeräte und der Hilfsstromkreise .....	18
4.101 Bemessungsleistung und Gesamtverluste der CEADS .....	18
4.102 Bemessungswerte der Störlichtbogen-Qualifikation (IAC) .....	18
4.102.1 Allgemeines .....	18

	Seite
4.102.2 Zugänglichkeitsgrade (A, B, AB) .....	18
4.102.3 Qualifizierte Seiten des Gehäuses .....	18
4.102.4 Bemessungs-Störlichtbogenströme ( $I_A$ , $I_{Ae}$ ).....	19
4.102.5 Bemessungs-Störlichtbogendauer ( $t_A$ , $t_{Ae}$ ).....	19
5 Konstruktion und Aufbau .....	19
5.1 Anforderungen an Flüssigkeiten in Schaltgeräten und Schaltanlagen .....	20
5.2 Anforderungen an Gase in Schaltgeräten und Schaltanlagen .....	20
5.3 Erdung von Schaltgeräten und Schaltanlagen .....	20
5.4 Hilfs- und Steuereinrichtungen .....	21
5.5 Abhängige Kraftbetätigung .....	21
5.6 Kraftspeicherbetätigung.....	21
5.7 Unabhängige Hand- oder Kraftbetätigung (unabhängige entriegelte Betätigung).....	21
5.8 Arbeitsbedingungen für Auslöser .....	21
5.9 Nieder- und Hochdruck-Verriegelungs- und Überwachungseinrichtungen.....	21
5.10 Leistungsschilder.....	21
5.11 Verriegelungseinrichtungen.....	22
5.12 Schaltstellungsanzeige.....	22
5.13 Schutzgrad von Gehäusen.....	22
5.14 Kriechstrecken für Freiluftisolatoren.....	22
5.15 Gas- und Vakuumdichtheit .....	22
5.16 Flüssigkeitsdichtheit .....	23
5.17 Brandgefahr (Entflammbarkeit) .....	23
5.18 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV).....	23
5.19 Röntgenstrahlenemission .....	23
5.20 Korrosion .....	23
5.101 Schutz gegen mechanische Beanspruchungen .....	23
5.102 Schutz der Umwelt bei inneren Fehlern .....	23
5.103 Störlichtbogen.....	24
5.104 Gehäuse .....	24
5.105 Geräuschemission.....	24
5.106 Elektromagnetische Felder.....	24
6 Typprüfungen .....	25
6.1 Allgemeines .....	25
6.1.1 Gruppierung von Prüfungen .....	26
6.1.2 Angaben zur Identifikation von Prüfobjekten.....	26
6.1.3 Angaben, die in Typprüfberichten enthalten sein müssen .....	26
6.2 Dielektrische Prüfungen .....	26
6.2.1 Allgemeines .....	26

	Seite
6.2.2	Dielektrische Prüfungen der HS-Verbindung ..... 26
6.2.3	Dielektrische Prüfungen der NS-Verbindung ..... 28
6.2.4	Dielektrische Prüfungen der HS-Schalteinheit ..... 28
6.2.5	Dielektrische Prüfungen der HS/NS-Transformatoreinheit ..... 28
6.2.6	Dielektrische Prüfungen der NS-Schalteinheit ..... 29
6.2.7	Teilentladungsprüfung ..... 29
6.3	Funk-Störspannungsprüfungen (en: radio interference voltage; r.i.v.) ..... 29
6.4	Messung des Widerstands von Stromkreisen ..... 29
6.5	Erwärmungsprüfungen ..... 29
6.5.1	Allgemeines ..... 29
6.5.2	Prüfbedingungen ..... 29
6.5.3	Prüfverfahren ..... 30
6.5.4	Sonderfall HS/NS-Trockentransformatoreinheit ..... 33
6.5.5	Messungen ..... 34
6.6	Kurzzeitstrom- und Stoßstromprüfungen ..... 35
6.6.1	Kurzzeitstrom- und Stoßstromprüfungen am Hauptstromkreis der HS- und der NS-Schalteinheit ..... 35
6.6.2	Kurzzeitstrom- und Stoßstromprüfungen an der HS- und der NS-Verbindung ..... 35
6.6.3	Kurzzeitstrom- und Stoßstromprüfungen an Erdungsstrombahnen ..... 36
6.6.4	Kurzzeitstrom- und Stoßstromprüfungen an der HS/NS-Transformatoreinheit ..... 36
6.7	Überprüfung des Schutzes ..... 36
6.7.1	Überprüfung des Schutzgrades (IP-Kodierung) ..... 36
6.7.2	Überprüfung der Widerstandsfestigkeit gegen mechanische Stöße (IK-Kodierung) ..... 36
6.8	Dichtheitsprüfungen ..... 36
6.9	Prüfung der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) ..... 37
6.10	Zusätzliche Prüfungen an Hilfs- und Steuerstromkreisen ..... 37
6.10.1	Allgemeines ..... 37
6.10.2	Funktionsprüfungen ..... 37
6.10.3	Durchgangsprüfung geerdeter Metallteile ..... 37
6.10.4	Nachweis der Betriebskenndaten von Hilfskontakten ..... 37
6.10.5	Umweltprüfungen ..... 37
6.10.6	Dielektrische Prüfung ..... 37
6.11	Prüfverfahren der Röntgenstrahlungs-Emission von Vakuum-Schaltröhren ..... 37
6.101	Störlichtbogenprüfung ..... 38
6.101.1	Allgemeines ..... 38
6.101.2	Prüfbedingungen ..... 38
6.101.3	Anordnung der Betriebsmittel ..... 39
6.101.4	Prüfverfahren ..... 39
6.101.5	Kriterien für das Bestehen der Prüfung ..... 39

	Seite
6.101.6 Prüfbericht .....	40
6.101.7 Erweiterung des Geltungsbereichs der Prüfergebnisse .....	40
6.102 Nachweis der Ein- und Ausschaltvermögen .....	41
6.103 Mechanische Funktionsprüfungen .....	41
6.104 Prüfung der mechanischen Stabilität .....	41
6.105 Druckprüfung von gasgefüllten Schotträumen .....	41
6.106 Messung von Ableitströmen von nichtmetallischen Gehäusen .....	41
6.107 Prüfung auf Wetterschutz .....	42
6.108 Dichtheit und mechanische Festigkeit von flüssigkeitsgefüllten Schotträumen .....	42
6.109 Messung oder Berechnung elektromagnetischer Felder .....	42
7 Stückprüfungen .....	42
7.1 Dielektrische Prüfungen am Hauptstromkreis .....	43
7.1.1 Allgemeines .....	43
7.1.2 Dielektrische Prüfungen der HS-Schalteinheit .....	43
7.1.3 Dielektrische Prüfungen an der HS/NS-Transformatoreinheit und der HS-Verbindung .....	43
7.1.4 Dielektrische Prüfungen an der NS-Schalteinheit und der NS-Verbindung .....	43
7.2 Prüfungen der Hilfs- und Steuerstromkreise .....	44
7.3 Widerstandsmessung des Hauptstromkreises .....	44
7.4 Dichtheitsprüfung .....	44
7.5 Konstruktions- und Sichtkontrollen .....	44
7.101 Mechanische Funktionsprüfungen an der HS-Schalteinheit .....	44
7.102 Druckprüfungen gasgefüllter Schotträume .....	44
7.103 Prüfungen der elektrischen, pneumatischen und hydraulischen Hilfseinrichtungen .....	44
7.104 Messung des Wicklungswiderstands .....	44
7.105 Messung der Übersetzung .....	44
7.106 Messung der Kurzschlussimpedanz und der Kurzschlussverluste .....	45
7.107 Messung der Leerlaufverluste und des Leerlaufstroms .....	45
7.108 Sichtkontrolle der NS-Schalteinheit, einschließlich Sichtkontrolle der Verdrahtung und, falls erforderlich, elektrische Funktionsprüfung .....	45
7.109 Überprüfung der Schutzmaßnahmen und des elektrischen Durchgangs der Schutzstromkreise der NS-Schalteinheit .....	45
7.110 Prüfungen nach Aufstellung am Standort .....	45
8 Anleitung zur Auswahl von CEADS .....	45
8.1 Wahl der Bemessungswerte .....	45
8.2 Dauerhafte oder kurzzeitige Überlast aufgrund veränderter Betriebsbedingungen .....	45
8.101 Wahl der Störlichtbogen-Qualifikation .....	46
8.102 Angaben .....	48
9 Angaben in Anfragen, Angeboten und Bestellungen .....	52
9.1 Angaben in Anfragen und Bestellungen .....	52

	Seite
9.2	Angaben in Angeboten..... 53
10	Regeln für Transport, Aufstellung, Betrieb und Instandhaltung ..... 53
10.1	Bedingungen während Transport, Lagerung und Aufstellung ..... 54
10.2	Aufstellung..... 54
10.2.1	Auspacken und Anheben ..... 54
10.2.2	Zusammenbau ..... 54
10.2.3	Montage ..... 54
10.2.4	Endkontrolle nach der Aufstellung ..... 55
10.3	Betrieb ..... 55
10.4	Instandhaltung..... 55
10.5	Abbau, Recycling und Entsorgung am Ende der betrieblichen Lebensdauer ..... 55
11	Sicherheit ..... 55
11.101	Elektrische Aspekte..... 55
11.102	Mechanische Aspekte ..... 56
11.103	Thermische Aspekte ..... 56
11.104	Störlichtbogen-Aspekte ..... 56
12	Durch das Produkt verursachte Umwelteinflüsse ..... 56
Anhang AA (normativ)	Störlichtbogenprüfung – Verfahren für die Prüfung von CEADS..... 57
AA.1	Allgemeines..... 57
AA.2	Raumnachbildung ..... 57
AA.3	Indikatoren (zur Erfassung der Wärmewirkung von Gasen)..... 57
AA.3.1	Allgemeines..... 57
AA.3.2	Anordnung der Indikatoren..... 58
AA.4	Grenzabmaße für geometrische Maße der Prüfanordnungen..... 59
AA.5	Prüfparameter ..... 59
AA.6	Prüfverfahren..... 59
AA.7	Bezeichnung der Störlichtbogenqualifikation IAC ..... 60
Anhang BB (normativ)	Prüfung zum Nachweis des Schallpegels einer CEADS ..... 69
BB.1	Zweck ..... 69
BB.2	Prüfobjekt ..... 69
BB.3	Prüfverfahren..... 69
BB.4	Messungen..... 69
BB.5	Darstellung und Berechnung der Ergebnisse ..... 69
Anhang CC (informativ)	Typen und Einsatz von CEADS..... 70
CC.1	Typen von CEADS ..... 70
CC.1.1	Allgemeines..... 70
CC.1.2	CEADS-G ..... 70
CC.1.3	CEADS-A ..... 70
CC.1.4	CEADS-I..... 70

	Seite
CC.2 Einsatz von CEADS.....	70
Literaturhinweise.....	74
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen .....	75
<b>Bilder</b>	
Bild 1 – Prüfkreis für den Fall einer typgeprüften HS-Schalteinheit .....	31
Bild 2 – Prüfkreis für den Fall einer nicht typgeprüften HS-Schalteinheit.....	32
Bild 3 – Alternativer Prüfkreis für den Fall einer typgeprüften HS-Schalteinheit .....	33
Bild 4 – Prüfkreis für die Prüfung mit leerlaufendem Transformator .....	33
Bild AA.1 – Einspannrahmen der vertikalen Indikatoren .....	61
Bild AA.2 – Horizontale Indikatoren .....	62
Bild AA.3 – Schutz des Bedienpersonals vor der/den qualifizierten Seite(n) von CEADS.....	62
Bild AA.4 – Schutz der allgemeinen Öffentlichkeit um die CEADS herum.....	63
Bild AA.5 – Schutz des Bedienpersonals vor der/den qualifizierten Seite(n) von CEADS mit einem Druckentlastungsraum unter dem Fußboden.....	63
Bild AA.6 – Schutz der allgemeinen Öffentlichkeit um die CEADS herum mit einem Druckentlastungsraum unter dem Fußboden.....	64
Bild AA.7 – Auswahl von Prüfungen an der HS-Schalteinheit für Qualifikation IAC-A.....	65
Bild AA.8 – Auswahl von Prüfungen an der HS-Schalteinheit für Qualifikation IAC-B.....	66
Bild AA.9 – Auswahl von Prüfungen an der HS-Verbindung für Qualifikation IAC-A .....	67
Bild AA.10 – Auswahl von Prüfungen an der HS-Verbindung für Qualifikation IAC-B .....	68
Bild CC.1 – Einsatz von CEADS.....	71
Bild CC.2 – CEADS-G .....	72
Bild CC.3 – CEADS-A.....	72
Bild CC.4 – CEADS-I .....	73
<b>Tabellen</b>	
Tabelle 1 – Orte, Ursachen und Beispiele für Maßnahmen zur Minderung der Wahrscheinlichkeit von Störlichtbogen.....	46
Tabelle 2 – Beispiele für Maßnahmen zur Begrenzung der Folgen von Lichtbogen .....	47
Tabelle 3 – Zusammenstellung der technischen Anforderungen und Bemessungswerte für CEADS – Betriebsbedingungen .....	48
Tabelle 4 – Zusammenstellung der technischen Anforderungen und Bemessungswerte für CEADS – Bemessungswerte der CEADS.....	49
Tabelle 5 – Zusammenstellung der technischen Anforderungen und Bemessungswerte für CEADS – Konstruktion und Aufbau der CEADS.....	51