

	DIN EN 62271-203 (VDE 0671 Teil 203)	
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	
ICS 29.130.10 Ersatz für DIN EN 60517 (VDE 0670 Teil 8):1998-10 und DIN EN 60517 Berichtigung 1 (VDE 0670 Teil 8 Berichtigung 1):2001-08 Siehe jedoch Beginn der Gültigkeit Hochspannungs-Schaltgeräte und -Schaltanlagen – Teil 203: Gasisolierte metallgekapselte Schaltanlagen für Bemessungsspannungen über 52 kV (IEC 62271-203:2003); Deutsche Fassung EN 62271-203:2004 High-voltage switchgear and controlgear – Part 203: Gas-insulated metal-enclosed switchgear for rated voltages above 52 kV (IEC 62271-203:2003); German version EN 62271-203:2004 Appareillage à haute tension – Partie 203: Appareillage sous enveloppe métallique à isolation gazeuse de tensions assignées supérieures à 52 kV (CEI 62271-203:2003); Version allemande EN 62271-203:2004 Gesamtumfang 70 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2004-02-01 angenommene EN 62271-203 gilt als DIN-Norm ab 2004-11-01.

Daneben dürfen **DIN EN 60517 (VDE 0670 Teil 8):1998-10** und **DIN EN 60517 Berichtigung 1 (VDE 0670 Teil 8 Berichtigung 1):2001-08** noch bis 2007-02-01 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN IEC 60517 (VDE 0670 Teil 8):2001-08.

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium UK 432.2 „Typgeprüfte Hochspannungs-Schaltanlagen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom SC 17C „High-voltage switchgear and controlgear assemblies“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zum Jahr 2010 unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 60517 (VDE 0670 Teil 8):1998-10** und **DIN EN 60517 Berichtigung 1 (VDE 0670 Teil 8 Berichtigung 1):2001-08** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

Nicht angewendete Techniken wie dreiphasige Teilentladungsmessungen wurden herausgenommen, Angleichung an zukünftige EN 62271-1 „Gemeinsame Bestimmungen“ (heutige IEC 60694) und Harmonisierung mit IEEE C37.122. Dadurch wird diese Norm den technischen Stand des Weltmarktes besser widerspiegeln.

Frühere Ausgaben

DIN 57670-8a (VDE 0670 Teil 8a):1980-05

DIN VDE 0670-8:1978-02, 1988-09

DIN IEC 60517 (VDE 0670 Teil 8):1994-02

DIN EN 60517 (VDE 0670 Teil 8):1998-10

DIN EN 60517 Berichtigung 1 (VDE 0670 Teil 8 Berichtigung 1):2001-08

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60044-1:1999 EN 60044-1/A1:2000	IEC 60044-1:1996, mod. IEC 60044-1/A1:2000	DIN EN 60044-1 (VDE 0414 Teil 1):2001-11	VDE 0414 Teil 1
EN 60044-2:1999	IEC 60044-2:1997, mod.	DIN EN 60044-2 (VDE 0414 Teil 2):1999-12	VDE 0414 Teil 2
EN 60068-2-11:1999	IEC 60068-2-11:1981	DIN EN 60068-2-11:2000-02	–
EN 60137:1996	IEC 60137:1995	DIN EN 60137 (VDE 0674 Teil 5):1996-10	–
–	IEC 60141-1:1993 IEC 60141-1/A1:1995 IEC 60141-1/A2:1998	–	–
–	IEC 60840:1999	–	–
–	IEC/TS 60859:1999 Corrigendum 1:2000 Corrigendum 2:2000	–	–
–	IEC/TR2 61462:1998	–	–
–	IEC/TR2 61639:1996	–	–
EN 61672-1:2003	IEC 61672-1:2002	DIN EN 61672-1:2003-10	–
EN 61672-2:2003	IEC 61672-2:2003	DIN EN 61672-2:2004-08	–
–	IEC 62067:2001	–	–
EN 62155:2003	IEC 62155:2003, mod.	DIN EN 62155 (VDE 0674 Teil 200):2004-03	VDE 0674 Teil 200
EN 62271-100:2001 EN 62271-100/A1:2002	IEC 62271-100:2001 IEC 62271-100/A1:2002 Corrigendum 1:2002 Corrigendum 2:2003	DIN EN 62271-100 (VDE 0671 Teil 100):2004-04	VDE 0671 Teil 100
EN 62271-102:2002	IEC 62271-102:2001 Corrigendum 1:2002 Corrigendum 2:2003	DIN EN 62271-102 (VDE 0671 Teil 102):2003-10	VDE 0671 Teil 102
–	ISO 3231	–	–

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60044-1 (VDE 0414 Teil 1), Messwandler – Teil 1: Stromwandler (IEC 60044-1:1996, modifiziert + A1:2000); Deutsche Fassung EN 60044-1:1999 + A1:2000

DIN EN 60044-2 (VDE 0414 Teil 2), Messwandler – Teil 2: Induktive Spannungswandler (IEC 60044-2:1997, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60044-2:1999

DIN EN 60068-2-11, Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen – Prüfung Ka: Salznebel (IEC 60068-2-11:1981); Deutsche Fassung EN 60068-2-11:1999

DIN EN 60137 (VDE 0674 Teil 5), Isolierte Durchführungen für Wechselspannungen über 1 kV (IEC 60137:1995); Deutsche Fassung EN 60137:1996

DIN EN 61672-1, Elektroakustik – Schallpegelmesser – Teil 1: Anforderungen (IEC 61672-1:2002); Deutsche Fassung EN 61672-1:2003

DIN EN 61672-2, Elektroakustik – Schallpegelmesser – Teil 2: Baumusterprüfungen (IEC 61672-2:2003); Deutsche Fassung EN 61672-2:2003

DIN EN 62155 (VDE 0674 Teil 200), Druckbeanspruchte und drucklose Hohlisolatoren aus keramischem Werkstoff und Glas für Anwendungen in elektrischen Betriebsmitteln mit Nennspannungen über 1 000 V (IEC 62155:2003, modifiziert); Deutsche Fassung EN 62155:2003

DIN EN 62271-100 (VDE 0671 Teil 100), Hochspannungs-Schaltgeräte und -Schaltanlagen – Teil 100: Hochspannungs-Wechselstrom-Leistungsschalter (IEC 62271-100:2001 + A1:2002 + Corrigendum 1:2002 + Corrigendum 2:2003); Deutsche Fassung EN 62271-100:2001 + A1:2002

DIN EN 62271-102 (VDE 0671 Teil 102), Hochspannungs-Schaltgeräte und -Schaltanlagen – Teil 102: Wechselstrom-Trennschalter und -Erdungsschalter (IEC 62271-102:2001 + Corrigendum 1:2002 + Corrigendum 2:2003); Deutsche Fassung EN 62271-102:2002

Deutsche Fassung

**Hochspannungs-Schaltgeräte und -Schaltanlagen
Teil 203: Gasisolierte metallgekapselte Schaltanlagen für
Bemessungsspannungen über 52 kV
(IEC 62271-203:2003)**

High-voltage switchgear and controlgear
Part 203: Gas-insulated metal-enclosed
switchgear for rated voltages above 52 kV
(IEC 62271-203:2003)

Appareillage à haute tension
Partie 203: Appareillage sous enveloppe
métallique à isolation gazeuse de tensions
assignées supérieures à 52 kV
(CEI 62271-203:2003)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2004-02-01 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

© 2004 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 62271-203:2004 D

AVA Documents
Document Sharing Hub

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 17C/312/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 62271-203, ausgearbeitet von dem SC 17C „High-voltage switchgear and controlgear assemblies“ des IEC/TC 17 „Switchgear and controlgear“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2004-02-01 als EN 62271-203 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 60517:1996 + A1:1999.

Gegenüber EN 60517:1996 wurden folgende wesentlichen Änderungen vorgenommen: Nicht angewendete Techniken wie dreiphasige Teilentladungsmessungen wurden herausgenommen, Angleichung an zukünftige EN 62271-1 „Gemeinsame Bestimmungen“ (heutige IEC 60694) und Harmonisierung mit IEEE C37.122. Dadurch wird diese Norm den technischen Stand des Weltmarktes besser widerspiegeln.

Diese Norm ist in Verbindung mit EN 60694:1996 + A1:2000 + A2:2001 anzuwenden, auf die Bezug genommen wird und die gilt, soweit nichts anderes festgelegt ist. Zur Vereinfachung der Nummerierung haben die Abschnitte mit gleichartigen Anforderungen dieselbe Nummer wie die von EN 60694. Änderungen und Ergänzungen zu diesen Abschnitten werden unter derselben Nummerierung geführt, während zusätzliche Abschnitte Nummern von 101 an aufwärts haben.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2004-11-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2007-02-01

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 62271-203:2003 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
1 Allgemeines	9
1.1 Anwendungsbereich	9
1.2 Normative Verweisungen	9
2 Normale Betriebsbedingungen und Sonder-Betriebsbedingungen	10
2.1 Normale Betriebsbedingungen	10
2.2 Sonder-Betriebsbedingungen	10
3 Begriffe	11
4 Bemessungswerte	13
4.1 Bemessungsspannung für Betriebsmittel U_F	14
4.2 Bemessungs-Isolationspegel.....	14
4.3 Bemessungs-Frequenz (f_p)	15
4.4 Bemessungs-Betriebsstrom und Erwärmung.....	15
4.5 Bemessungs-Kurzzeitstrom (I_k)	16
4.6 Bemessungs-Stoßstrom (I_p)	16
4.7 Bemessungs-Kurzschlussdauer (t_k)	16
4.8 Bemessungs-Versorgungsspannung der Ein- und Ausschaltvorrichtungen und der Hilfsstrom- und Steuerungskreise (U_a)	16
4.9 Bemessungs-Frequenz der Ein- und Ausschaltvorrichtungen und der Hilfsstromkreise	16
4.10 Bemessungsdruck der Druckgas-Versorgung für Isolierung und/oder Betätigung	16
5 Konstruktion und Bau	16
5.1 Anforderungen an Flüssigkeiten in Schaltanlagen	16
5.2 Anforderungen an Gase in Schaltanlagen	16
5.3 Erdung von Schaltanlagen	17
5.4 Hilfs- und Steuerungseinrichtungen	17
5.5 Abhängige Kraftbetätigung	17
5.6 Kraftspeicherbetätigung.....	17
5.7 Unabhängige Handbetätigung.....	18
5.8 Arbeitsbedingungen für Auslöser	18
5.9 Druckverriegelungs und -überwachung.....	18
5.10 Leistungsschilder.....	18
5.11 Verriegelungsvorrichtungen.....	18
5.12 Schaltstellungsanzeige.....	19
5.13 Schutzgrad von Gehäusen	19
5.14 Kriechwege.....	19
5.15 Dichtheit gegenüber Gasen und Vakuum	19
5.16 Dichtheit gegenüber Flüssigkeiten	20

	Seite
5.17 Brennverhalten.....	20
5.18 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	20
5.101 Druckzuordnung.....	20
5.102 Innere Fehler.....	21
5.103 Kapselung	22
5.104 Zwischenwände	22
5.105 Druckentlastung.....	24
5.106 Geräusche	25
5.107 Schnittstellen.....	25
5.108 Korrosion.....	26
6 Typprüfungen.....	26
6.1 Allgemeines	26
6.2 Spannungsprüfungen.....	27
6.3 Störspannungsprüfung (RIV-Prüfung)	32
6.4 Widerstandsmessung der Stromkreise.....	32
6.5 Erwärmungsprüfungen.....	32
6.6 Kurzzeitstrom- und Stoßstrom-Prüfungen	33
6.7 Nachweis des Schutzes.....	34
6.8 Gasdichtheitsprüfungen	34
6.9 Prüfungen der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV).....	34
6.10 Zusätzliche Prüfungen an Hilfs- und Steuerstromkreisen	34
6.101 Nachweis des Ein- und Ausschaltvermögens	34
6.102 Mechanische und Umweltprüfungen	35
6.103 Dimensionierungsprüfungen der Kapselungen	35
6.104 Druckprüfung an Zwischenwänden	37
6.105 Prüfung unter Lichtbogenbedingungen durch einen inneren Fehler	37
6.106 Isolatorprüfungen.....	37
6.107 Korrosionsprüfung an Erdungsverbindungen	38
7 Stückprüfungen.....	38
7.1 Spannungsprüfungen der Hauptstrombahn.....	39
7.2 Spannungsprüfungen an Hilfs- und Steuerstromkreisen.....	39
7.3 Widerstandsmessung der Hauptstrombahn	39
7.4 Dichtheitsprüfung	40
7.5 Konstruktions- und Sichtprüfungen.....	40
7.101 Druckprüfung der Kapselungen	40
7.102 Mechanische Funktionsprüfungen.....	40
7.103 Prüfungen an Hilfsstromkreisen, Einrichtungen und Verriegelungen in der Steuervorrichtung	40
7.104 Druckprüfung an Zwischenwänden	41
8 Anleitung zur Auswahl von Schaltanlagen.....	41

	Seite
9 Angaben in Anfragen, Angeboten und Bestellungen	41
9.101 Angaben in Anfragen und Bestellungen	41
9.102 Angaben in Angeboten	41
10 Hinweise für Transport, Lagerung, Aufstellung, Betrieb und Instandhaltung	42
10.1 Bedingungen während Transport, Lagerung und Aufstellung	42
10.2 Aufstellung	42
10.3 Betrieb	47
10.4 Instandhaltung	47
11 Sicherheit	47
12 Umweltbezogene Angaben	47
 Anhang A (normativ) Prüfverfahren für dielektrische Prüfungen von dreiphasig gekapselter GIS, Bereich II	48
A.1 Dielektrisches Prüfverfahren bei drei Phasen in einer GIS-Kapselung	48
A.2 Anwendung der Prüfanforderungen	48
 Anhang B (normativ) Prüfverfahren für das Verhalten gasisolierter metallgekapselter Schaltanlagen bei Lichtbögen infolge eines inneren Fehlers	49
B.1 Einführung	49
B.2 Lichtbogenprüfungen mit Kurzschlussströmen	49
B.3 Aus Berechnung und getrennten Prüfungen zusammengesetztes Verfahren	51
 Anhang C (informativ) Technische und praktische Überlegungen zur Vor-Ort-Prüfung	52
C.1 Prüfspannungsquellen	52
C.2 Ortung von Entladungen	52
C.3 Besondere Prüfverfahren	52
C.4 Teilentladungsmessungen	53
C.5 Elektrische Konditionierung	53
C.6 Wiederholungsprüfungen	54
C.7 Nachweisverfahren für Teilentladungen	54
 Anhang D (informativ) Auf einen inneren Fehler bezogene Berechnungen	57
D.1 Berechnung des Druckanstiegs durch einen inneren Fehler	57
 Anhang E (informativ) Angaben in Anfragen, Angeboten und Bestellungen	58
E.1 Einführung	58
E.2 Normale Betriebsbedingungen und Sonder-Betriebsbedingungen	58
E.3 Bemessungswerte	59
E.4 Konstruktion und Aufbau	60
E.5 Sammelschienenkanal	61
E.6 Leistungsschalter	61
E.7 Trennschalter und Erdungsschalter	61
E.8 Durchführung	61
E.9 Kabelanschluss	61

	Seite
E.10 Transformatoranschluss	62
E.11 Stromwandler.....	62
E.12 Induktiver Spannungswandler	62
E.13 Dokumentation für Anfragen und Angebote	62
Literaturhinweise	63
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen.....	64
Anhang ZB (informativ) A-Abweichungen.....	66
 Bild 101 – Druckzuordnung.....	20
Bild 102 – Beispiel einer Anordnung von Kapselungen und Gasschotträumen	24
 Tabelle 101 – Bezugstabelle für Betriebsbedingungen, die für GIS zutreffen.....	11
Tabelle 102 – Vorzugswerte der Bemessungs-Isolationspegel für Bemessungsspannungen für Betriebsmittel des Bereiches I	14
Tabelle 103 – Vorzugswerte der Bemessungs-Isolationspegel für Bemessungsspannungen für Betriebsmittel des Bereiches II	15
Tabelle 104 – Kriterien für das Verhalten	21
Tabelle 105 – Beispiel für die Bildung von Prüfgruppen für Typprüfungen	27
Tabelle 106 – Prüfspannung für die Messung der Teilentladungsstärke.....	31
Tabelle 107 – Vor-Ort-Prüfspannungen.....	44
Tabelle A.101 – Bedingungen für Schaltstoßspannungsprüfungen über 245 kV	48

Einheitliche Nummerierung der Schriftstücke zu IEC 62271, die in den Verantwortungsbereich der Unterkomitees SC 17A und SC 17C gehören

Entsprechend der Entscheidung auf der gemeinsamen Tagung von SC 17A/SC 17C im Juni 1998 in Frankfurt (Punkt 20.7 in 17A/535/RM) wurde für die unter Verantwortung von SC 17A und SC 17C stehenden Schriftstücke ein einheitliches Nummerierungssystem festgelegt. IEC 62271 – *Hochspannungs-Schaltgeräte und -Schaltanlagen* ist die Publikationsnummer und das Haupttitlelement für die gemeinsamen Veröffentlichungen.

Für die Nummerierung dieser Publikationen wird folgender Grundsatz angewendet:

- Von SC 17A und SC 17C gemeinsam erarbeitete Normen beginnen mit IEC 62271-1.
- Von SC 17A erarbeitete Normen beginnen mit IEC 62271-100.
- Von SC 17C erarbeitete Normen beginnen mit IEC 62271-200.
- Von SC 17A und SC 17C erarbeitete Publikationen beginnen mit IEC 62271-300.

Die nachfolgende Tabelle gibt die Beziehung der neuen Nummern zu den alten Nummern an. Teile, die mit (xxx) nummeriert sind, erhalten ihre endgültige Nummer entsprechend der Entscheidung, die überarbeitete Publikation als Norm oder als Technischen Bericht zu veröffentlichen.

Einheitliche Nummerierung der Schriftstücke zu IEC 62271, die in den Verantwortungsbereich der Unterkomitees SC 17A und SC 17C gehören

Reihe IEC 62271	Hochspannungs-Schaltgeräte und -Schaltanlagen	Alte IEC-Nummer, sofern vergeben
Teil	Neuer Titel	
1	Common specifications	IEC 60694
2	Seismic qualification for rated voltages of 72,5 kV and above	–
100	High-voltage alternating current circuit-breakers	IEC 60056
101	Synthetic testing	IEC 60427
102	High-voltage alternating current disconnectors and earthing switches	IEC 60129
103	Switches for rated voltages above 1 kV and less than 52 kV	IEC 60265-1
104	Switches for rated voltages of 52 kV and above	IEC 60265-2
105	Alternating current switch-fuse combinations	IEC 60420
106	Alternating current contactors and contactor-based motor-starters	IEC 60470
107	Alternating current switchgear-fuse combinations	–
108	Switchgear having combined functions	–
109	Series capacitor by-pass switches	–
200	AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV	IEC 60298
201	Insulation-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages up to and including 52 kV	IEC 60466
202	High-voltage/low-voltage prefabricated substations	IEC 61330
203	Gas-insulated metal-enclosed switchgear for rated voltages above 52 kV	IEC 60517
204	High-voltage gas-insulated transmission lines for rated voltages of 72,5 kV and above	IEC 61640
(300)	Guide for seismic qualification of high-voltage alternating current circuit-breakers	IEC 61166
(301)	Guide for inductive load switching	IEC 61233
(302)	Guide for short-circuit and switching test procedures for metal-enclosed and dead tank circuit-breakers	IEC 61633
(303)	Use and handling of sulphur hexafluoride (SF ₆) in high-voltage switchgear and controlgear	IEC 61634

Reihe IEC 62271	Hochspannungs-Schaltgeräte und -Schaltanlagen	Alte IEC-Nummer, sofern vergeben
Teil	Neuer Titel	
(304)	Additional requirements for enclosed switchgear and controlgear from 1 kV to 72,5 kV to be used in severe climatic conditions	IEC 60932
(305)	Cable connections for gas-insulated metal-enclosed switchgear for rated voltages above 52 kV	IEC 60859
(306)	Direct connection between power transformers and gas-insulated metal-enclosed switchgear for rated voltages above 52 kV	IEC 61639
(307)	Use of electronic and associated technologies in auxiliary equipment of switchgear and controlgear	IEC 62063
308	Guide for asymmetrical short-circuit breaking test duty T100a	–
309	TRV parameters for high-voltage switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and less than 100 kV	–
310	Electrical endurance testing for circuit-breakers rated 72,5 kV and above	–

1 Allgemeines

1.1 Anwendungsbereich

Die vorliegende Norm legt Anforderungen für gasisolierte metallgekapselte Schaltanlagen fest, deren Isolation zumindest teilweise durch ein Isoliergas hergestellt wird, das von Luft bei Atmosphärendruck verschieden ist, für Wechselstrom bei Bemessungsspannungen über 52 kV für Innenraum- und Freiluftaufstellung und für Betriebsfrequenzen bis einschließlich 60 Hz.

Für den Zweck der vorliegenden Norm werden die Begriffe „GIS“ und „Schaltanlage“ für „gasisolierte metallgekapselte Schaltanlage“ verwendet.

Gasisolierte metallgekapselte Schaltanlagen nach der vorliegenden Norm bestehen aus einzelnen Bauteilen, die für direkte gegenseitige Verbindung vorgesehen sind und nur so zusammenwirken können.

Diese Norm vervollständigt und ändert, soweit erforderlich, die jeweiligen einschlägigen Normen, die für die einzelnen Bauteile gelten, aus denen sich die GIS zusammensetzt.

1.2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

Es gilt IEC 60694, 1.2, mit den folgenden Ergänzungen:

IEC 60044-1, *Instrument transformers – Part 1: Current transformers*

IEC 60044-2, *Instrument transformers – Part 2: Inductive voltage transformers*

IEC 60068-2-11, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ka: Salt mist*

IEC 60137, *Insulating bushings for alternating voltages above 1 000 V*

IEC 60141-1, *Tests on oil-filled and gas-pressure cables and their accessories – Part 1: Oil-filled, paper or polypropylene paper laminate insulated, metal-sheathed cables and accessories for alternating voltages up to and including 500 kV*

IEC 60840, *Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages above 30 kV ($U_m = 36$ kV) up to 150 kV ($U_m = 170$ kV) – Test methods and requirements*

IEC 60859, *Cable connections for gas-insulated metal-enclosed switchgear for rated voltages of 72,5 kV and above – Fluid-filled and extruded insulation cables – Fluid-filled and dry type cable-terminations*

IEC 61462, *Composite insulators – Hollow insulators for use in outdoor and indoor electrical equipment – Definitions, test methods, acceptance criteria and design recommendations*

IEC 61639, *Direct connection between power transformers and gas-insulated metal-enclosed switchgear for rated voltages of 72,5 kV and above*

IEC 61672-1, *Electroacoustics – Sound level meters – Part 1: Specifications*

IEC 61672-2, *Electroacoustics – Sound level meters – Part 2: Pattern evaluation tests*

IEC 62067, *Power cables with extruded insulation and their accessories for rated voltages above 150 kV ($U_m = 170$ kV) up to 500 kV ($U_m = 550$ kV) – Test methods and requirements*

IEC 62155, *Hollow pressurized and unpressurized ceramic and glass insulators for use in electrical equipment with rated voltages greater than 1 000 V*

IEC 62271-100, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 100: High-voltage alternating-current circuit-breakers*

IEC 62271-102, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 102: Alternating current disconnectors and earthing switches*

ISO 3231, *Paints and varnishes – Determination of resistance to humid atmospheres containing sulfur dioxide*

ANMERKUNG In der vorliegenden Norm wird zur Information auf weitere Normen verwiesen. Diese sind in den Literaturhinweisen aufgeführt.

2 Normale Betriebsbedingungen und Sonder-Betriebsbedingungen

IEC 60694, **Abschnitt 2**, gilt mit folgenden Ergänzungen:

Die dielektrischen Eigenschaften der inneren Isolation sind in jeder Höhenlage mit denen identisch, die auf Meereshöhe gemessen wurden. Für die innere Isolation gelten daher keine besonderen Anforderungen hinsichtlich der Höhenlage.

Manche Teile einer GIS, wie Druckentlastungsvorrichtungen sowie Überwachungsgeräte für Druck und Dichte, können von der Höhenlage beeinflusst werden. Der Hersteller muss, sofern erforderlich, geeignete Maßnahmen ergreifen.

2.1 Normale Betriebsbedingungen

IEC 60694, **2.1**, gilt unter Berücksichtigung von **Tabelle 101** dieser Norm.

2.2 Sonder-Betriebsbedingungen

IEC 60694, **2.2**, gilt unter Berücksichtigung von **Tabelle 101** dieser Norm.

Für den Fall, dass in der Tabelle ein „größer als“ (>) verwendet wird, muss der Wert vom Betreiber so festgelegt werden, wie in **IEC 60694** beschrieben.

Tabelle 101 – Bezugstabelle für Betriebsbedingungen, die für GIS zutreffen

Einflussgröße	Normale Betriebsbedingung		Sonder-Betriebsbedingung	
	Innenraum	Freiluft	Innenraum	Freiluft
Temperatur der Umgebungsluft niedrigste (°C) höchste (°C)	–5 oder –25 +40	–25 oder –40 +40	–25 +50	–50 +50
Sonnenstrahlung (W/m ²)	Nicht anwendbar	1 000	Nicht anwendbar	> 1 000
Höhenlage (m)	1 000	1 000	> 1 000	> 1 000
Verschmutzungsgrad ^a	Nicht anwendbar	II	II, III oder IV	III oder IV
Eisbedeckung (mm)	Nicht anwendbar	1, 10 oder 20	Nicht anwendbar	> 20
Wind (m/s)	Nicht anwendbar	34	Nicht anwendbar	> 34
Feuchte (%)	95	100	98	100
Kondensation und atmosphärischer Niederschlag	Gelegentlich	Ja	Ja	Ja
Schwingungsklasse	Nicht anwendbar	Nicht anwendbar	IEC 61166	IEC 61166
Im Sekundärsystem induzierte elektromagnetische Störungen (kV)	1,6	1,6	> 1,6	> 1,6
ANMERKUNG Die Spezifikation des Betreibers darf jede Kombination aus den vorstehend genannten normalen Betriebsbedingungen oder Sonder-Betriebsbedingungen aufführen.				
^a Verschmutzungsgrad II, III und IV nach IEC 60815, Tabelle 1.				

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die in **IEC 60694** angegebenen und die folgenden Begriffe.

3.101

metallgekapselte Schaltanlage

bis auf die äußeren Anschlüsse komplette Schaltanlage mit einer äußeren, zu erdenden Metallkapselung [IEV 441-12-04]

3.102

gasisolierte metallgekapselte Schaltanlage

metallgekapselte Schaltanlage, deren Isolation, zumindest teilweise, durch ein Isoliergas hergestellt wird, das von Luft bei Atmosphärendruck verschieden ist

ANMERKUNG 1 Dieser Begriff gilt im Allgemeinen für Hochspannungsschaltanlagen. [IEV 441-12-05]

ANMERKUNG 2 Dreiphasig gekapselte gasisolierte Schaltanlage gilt für eine Schaltanlage, bei der die drei Phasen in einer gemeinsamen Kapselung eingeschlossen sind.

ANMERKUNG 3 Einphasig gekapselte gasisolierte Schaltanlage gilt für eine Schaltanlage, bei der jede Phase in einer einzelnen unabhängigen Kapselung eingeschlossen ist.

3.103

Kapselung einer gasisolierten Schaltanlage

Teil einer gasisolierten metallgekapselten Schaltanlage, der das Isoliergas unter den für die sichere Aufrechterhaltung des Bemessungs-Isolationspegels vorgeschriebenen Bedingungen einschließt, der die Einbauten vor äußeren Einwirkungen schützt und dem Personal einen hohen Schutzgrad bietet

ANMERKUNG Die Kapselung kann ein- oder dreiphasig ausgeführt sein.

3.104

herausnehmbare Verbindung

Teil eines Leiters, der leicht entfernt werden kann, um zwei Teile einer GIS voneinander zu trennen

3.105

Schottraum

Teil einer gasisolierten metallgekapselten Schaltanlage, der mit Ausnahme von Öffnungen für notwendige elektrische Verbindungen und Steuerung vollständig gekapselt ist

ANMERKUNG Ein Schottraum kann nach dem darin enthaltenen Hauptbauteil benannt sein, z. B. Leistungsschalter-Schottraum, Sammelschienen-Schottraum.

3.106

Bauteil

wesentlicher Teil der Haupt- oder Erdungsstromkreise einer gasisolierten metallgekapselten Schaltanlage, der einer bestimmten Aufgabe dient (z. B. Leistungsschalter, Trennschalter, Lastschalter, Sicherung, Messwandler, Durchführung, Sammelschiene usw.)

3.107

Stützisolator

im Inneren befindlicher Isolator, der einen oder mehr Leiter trägt

3.108

Zwischenwand

Stützisolator einer gasisolierten metallgekapselten Schaltanlage, der einen Schottraum von anderen trennt

3.109

Durchführung

Bauteil, das zum Durchführen eines oder mehrerer Leiter an der Anschlussklemme der Kapselung und zur Isolierung gegen diese dient, einschließlich der Mittel zur Befestigung (z. B. Luftdurchführungen)

3.110

Hauptstrombahn/Hauptstromkreis

alle leitfähigen Teile einer gasisolierten metallgekapselten Schaltanlage in einem Stromkreis, der elektrische Leistung übertragen soll [IEV 441-13-02, mod.]

3.111

Hilfsstromkreis

alle leitfähigen Teile einer gasisolierten metallgekapselten Schaltanlage für Steuerung, Messung, Meldung und Regelung in einem Stromkreis (der nicht der Hauptstromkreis ist)

ANMERKUNG Die Hilfsstromkreise einer gasisolierten metallgekapselten Schaltanlage schließen die Steuer- und Hilfsstromkreise der Schaltgeräte ein.

3.112

Konstruktionstemperatur von Kapselungen

höchste Temperatur, die Kapselungen unter festgelegten maximalen Betriebsbedingungen annehmen können

3.113

Konstruktionsdruck von Kapselungen

der zur Bemessung der Kapselung verwendete relative Druck

ANMERKUNG 1 Er ist mindestens gleich dem Höchstdruck in der Kapselung bei der höchsten Temperatur, die das zur Isolierung verwendete Gas unter festgelegten maximalen Betriebsbedingungen erreichen kann.

ANMERKUNG 2 Der kurzzeitige Druck, der während und nach einem Ausschaltvorgang auftritt (z. B. Leistungsschalter), wird bei der Bestimmung des Konstruktionsdruckes nicht berücksichtigt.

3.114**Konstruktionsdruck von Zwischenwänden**

relativer Druck über der Zwischenwand

3.115**Betriebsdruck von Druckentlastungsvorrichtungen**

für das Öffnen von Druckentlastungsvorrichtungen ausgewählter relativer Druck

3.116**Druck für die Stückprüfung von Kapselungen und Zwischenwänden**

relativer Druck, dem alle Kapselungen und Zwischenwände nach der Herstellung ausgesetzt werden

3.117**Druck für die Typprüfung von Kapselungen und Zwischenwänden**

relativer Druck, dem alle Kapselungen und Zwischenwände für die Typprüfung ausgesetzt werden

3.118**Zerbrechen**

Beschädigung der Kapselung durch Druckanstieg und Herausschleudern von festen Teilen

ANMERKUNG „Kein Zerbrechen des Gehäuses“ wird wie folgt interpretiert:

- keine Explosion des Schottraumes;
- aus dem Schottraum werden keine festen Teile herausgeschleudert.

Ausnahmen bilden:

- Teile von Druckentlastungsvorrichtungen, wenn deren Herausschleudern in einer bestimmten Richtung erfolgt;
- glühende Teilchen und geschmolzener Werkstoff auf Grund des Durchbrennens der Kapselung.

3.119**Durchschlag**

Erscheinung, verbunden mit dem Versagen einer Isolation unter elektrischer Beanspruchung, bei der die Entladung die zu prüfende Isolierung vollständig überbrückt und die Spannung zwischen den Elektroden auf Null oder nahezu Null zusammenbricht

3.120**Betriebsperiode**

Zeitintervall, bis eine Instandhaltung, einschließlich dem Öffnen der gasgefüllten Schotträume, erforderlich ist

3.121**Transporteinheit**

Teil einer gasisolierten metallgekapselten Schaltanlage, der unzerlegt transportfähig ist

4 Bemessungswerte

Die Bemessungswerte von GIS umfassen nachfolgende Größen:

- a) Bemessungsspannung, die gleich der höchsten Spannung für Betriebsmittel ist (U_r);
- b) Bemessungs-Isolationspegel;
- c) Bemessungs-Frequenz (f_r);
- d) Bemessungs-Betriebsstrom (I_r) (für Hauptstrombahnen);
- e) Bemessungs-Kurzzeitstrom (I_k) (für Haupt- und Erdungsstromkreise);
- f) Bemessungs-Stoßstrom (I_p) (für Haupt- und Erdungsstromkreise);
- g) Bemessungs-Kurzschlussdauer (t_k);
- h) Bemessungswerte von Bauteilen gasisolierter metallgekapselter Schaltanlagen einschließlich ihrer Antriebe und Hilfseinrichtungen.

4.1 Bemessungsspannung für Betriebsmittel U_r

Siehe IEC 60694, 4.1, mit nachfolgender Ergänzung:

ANMERKUNG 1 Bauteile, die Bestandteil der GIS sind, dürfen nach ihren einschlägigen Normen eigene Bemessungsspannungswerte haben.

ANMERKUNG 2 Für die Anwendung dieser Norm ist die in IEC 60694 definierte Bemessungsspannung (U_r) die Bemessungsspannung des Betriebsmittels (U_r).

4.2 Bemessungs-Isolationspegel

4.2 sowie die Tabellen 1 und 2 nach IEC 60694 gelten. Die nachfolgenden Tabellen 102 und 103 enthalten Vorzugswerte für GIS.

Die GIS enthält Bauteile, die einen bestimmten Isolationspegel haben. Obwohl innere Fehler weitgehend durch die Wahl eines geeigneten Isolationspegels verhindert werden können, sollten Maßnahmen zur Begrenzung von äußeren Überspannungen (z. B. Ableiter) in Betracht gezogen werden.

ANMERKUNG 1 Nach CIGRE-Studien beträgt das natürliche Verhältnis zwischen Stehspannungen bei Normprüfungen für Isoliergas SF₆ $U_d/U_p = 0,45$ und $U_s/U_p = 0,75$. Die in Tabelle 103 angegebenen Werte für U_d wurden mit diesen Faktoren berechnet.

ANMERKUNG 2 Für die äußeren Teile von Durchführungen (sofern vorhanden) gilt IEC 60137.

ANMERKUNG 3 Der Kurvenverlauf entspricht den angenommenen Kurvenformen von Blitz- und Schaltstoßspannungen. Studienergebnisse zeigen, dass die Anlagen auch anderen Kurvenverläufen standhalten.

ANMERKUNG 4 Die Wahl zwischen alternativen Isolationspegeln für eine bestimmte Bemessungsspannung sollte auf der Grundlage von Untersuchungen zur Isolationskoordination erfolgen, wobei die durch das Schalten selbst erzeugten transienten Überspannungen zu berücksichtigen sind.

Tabelle 102 – Vorzugswerte der Bemessungs-Isolationspegel für Bemessungsspannungen für Betriebsmittel des Bereiches I

Bemessungsspannung U_r kV (Effektivwert)	Bemessungs-Kurzzeit-Stehwechselspannung U_d kV (Effektivwert)		Bemessungs-Blitzstoß-Stehspannung U_p kV (Scheitelwert)	
	Leiter gegen Erde über offene Schaltgeräte und zwischen den Leitern	Über die Trennstrecke	Leiter gegen Erde über offene Schaltgeräte und zwischen den Leitern	Über die Trennstrecke
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
72,5	140	160	325	375
100	185	210	450	520
123	230	265	550	630
145	275	315	650	750
170	325	375	750	860
245	460	530	1 050	1 200

ANMERKUNG Die Werte in Spalte (2) gelten

a) für Typprüfungen: Leiter gegen Erde und zwischen den Leitern;
b) für Stückprüfungen: Leiter gegen Erde, Leiter gegen Leiter und über dem offenen Schaltgerät.

Die Werte in den Spalten (3), (4) und (5) gelten nur für Typprüfungen.

Tabelle 103 – Vorzugswerte der Bemessungs-Isolationspegel für Bemessungsspannungen für Betriebsmittel des Bereiches II

Bemessungs- spannung U_r kV (Effektivwert)	Bemessungs-Kurzzeit- Stehwechselspannung U_d kV (Effektivwert)		Bemessungs-Schaltstoß-Stehspannung U_s kV (Scheitelwert)			Bemessungs-Blitzstoß- Stehspannung U_p kV (Scheitelwert)	
	Leiter gegen Erde und zwischen den Leitern (Anmerkung 3)	Über offene Schaltgeräte und/oder Trennstrecke (Anmerkung 3)	Leiter gegen Erde und über offene Schaltgeräte	Zwischen den Leitern (Anmerkungen 3 und 4)	Über der Trennstrecke (Anmerkungen 1, 2 und 3)	Leiter gegen Erde und zwischen den Leitern	Über offene Schaltgeräte und/oder Trennstrecke (Anmerkungen 2 und 3)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
300	460	595	850	1 275	700 (+ 245)	1 050	1 050 (+ 170)
362	520	675	950	1 425	800 (+ 295)	1 175	1 175 (+ 205)
420	650	815	1 050	1 575	900 (+ 345)	1 425	1 425 (+ 240)
550	710	925	1 175	1 760	900 (+ 450)	1 550	1 550 (+ 315)
800	960	1 270	1 425	2 420	1 100 (+ 650)	2 100	2 100 (+ 455)

ANMERKUNG 1 Spalte 6 gilt auch für einige Leistungsschalter, siehe IEC 62271-100.

ANMERKUNG 2 Die Werte in Klammern in Spalte (6) sind die Scheitelwerte der Wechselspannung $0,7 U_r \sqrt{2} / \sqrt{3}$, die an die entgegengesetzten Anschlüsse angelegt werden (kombinierte Spannung).

Die Werte in Klammern in Spalte (8) sind die Scheitelwerte der Wechselspannung $0,7 U_r \sqrt{2} / \sqrt{3}$, die an die entgegengesetzten Anschlüsse angelegt werden (kombinierte Spannung). Siehe IEC 60694, Anhang D.

ANMERKUNG 3 Die Werte in Spalte (2) gelten:

a) für Typprüfungen: Leiter gegen Erde und zwischen Leitern;

b) für Stückprüfungen: Leiter gegen Erde, Leiter gegen Leiter und über offene Schaltgeräte.

Die Werte in den Spalten (3), (4), (5), (6), (7) und (8) gelten nur für Typprüfungen.

ANMERKUNG 4 Diese Werte wurden unter Verwendung der Multiplikationsfaktoren nach IEC 60071-1:1993, Tabelle 3, abgeleitet.

4.3 Bemessungs-Frequenz (f_r)

Siehe IEC 60694, 4.3.

4.4 Bemessungs-Betriebsstrom und Erwärmung

4.4.1 Bemessungs-Betriebsstrom (I_r)

Siehe IEC 60694, 4.4.1, mit folgender Ergänzung:

Einzelne Hauptstromkreise der GIS (z. B. Sammelschienen, Einspeisungen usw.) dürfen unterschiedliche Bemessungs-Betriebsströme haben.

4.4.2 Erwärmung

Siehe IEC 60694, 4.4.2, mit folgender Ergänzung:

Die Erwärmung von Bauteilen in der GIS, für die Normen gelten, die nicht unter den Anwendungsbereich von IEC 60694 fallen, darf die Höchstwerte der Übertemperatur, wie sie in der jeweiligen, für diese Bauteile geltenden Norm zugelassen sind, nicht überschreiten.

ANMERKUNG Bei Teilen der Kapselung, die dem Bedienungspersonal nicht zugänglich sind, darf die Übertemperatur 65 K erreichen oder überschreiten, es muss jedoch sichergestellt werden, dass angrenzende Isolierstoffteile nicht beschädigt werden.

4.5 Bemessungs-Kurzzeitstrom (I_k)

Siehe IEC 60694, 4.5.

4.6 Bemessungs-Stoßstrom (I_p)

Siehe IEC 60694, 4.6, mit folgender Ergänzung:

ANMERKUNG Grundsätzlich dürfen der Bemessungs-Kurzzeitstrom und der Bemessungs-Stoßstrom einer Hauptstrombahn die entsprechenden Bemessungswerte des schwächsten in Reihe geschalteten Bauteils nicht überschreiten.

4.7 Bemessungs-Kurzschlussdauer (t_k)

Siehe IEC 60694, 4.7.

4.8 Bemessungs-Versorgungsspannung der Ein- und Ausschaltvorrichtungen und der Hilfsstrom- und Steuerungskreise (U_a)

Siehe IEC 60694, 4.8.

4.9 Bemessungs-Frequenz der Ein- und Ausschaltvorrichtungen und der Hilfsstromkreise

Siehe IEC 60694, 4.9, mit folgender Ergänzung:

Die Bemessungs-Frequenz der Ein- und Ausschaltvorrichtungen und der Hilfsstromkreise ist die Frequenz, bei der die Arbeitsbedingungen und die Erwärmung dieser Vorrichtungen und Stromkreise bestimmt wurden.

4.10 Bemessungsdruck der Druckgas-Versorgung für Isolierung und/oder Betätigung

IEC 60694, 4.10, gilt nicht.

5 Konstruktion und Bau

GIS müssen so konstruiert sein, dass sie gefahrlos betrieben und instand gehalten werden können. Hierzu gehören Erdung angeschlossener Kabel, Ortung von Kabelfehlern, Spannungsprüfungen an angeschlossenen Kabeln oder sonstigen Geräten, Beseitigung gefährlicher elektrostatischer Ladungen sowie die übliche Prüfung der Phasenfolge nach Errichtung beziehungsweise Erweiterung.

Die Schaltanlage muss so konstruiert sein, dass die vereinbarten zulässigen Bewegungen der Fundamente oder thermische Auswirkungen das zugesicherte Betriebsverhalten der Anlage nicht beeinträchtigen.

Alle Bauteile mit gleichen Bemessungswerten und gleicher Ausführung, die eventuell auszuwechseln sind, müssen untereinander austauschbar sein.

Die verschiedenen, in der Kapselung enthaltenen Bauteile unterliegen den für sie gültigen Einzelbestimmungen, soweit sie nicht durch die vorliegende Norm geändert werden.

5.1 Anforderungen an Flüssigkeiten in Schaltanlagen

IEC 60694, 5.1, gilt nicht.

5.2 Anforderungen an Gase in Schaltanlagen

Siehe IEC 60694, 5.2, mit folgender Ergänzung:

Für GIS darf neues SF₆ nach IEC 60376 als auch nach IEC 60480 wieder verwendet werden.

ANMERKUNG 1 Hinsichtlich der Überprüfung von Schwefelhexafluorid im Betrieb wird auf IEC 60480 verwiesen.

ANMERKUNG 2 Zum Umgang mit Schwefelhexafluorid siehe IEC 61634.

ANMERKUNG 3 Die Werte für wiederverwendetes SF₆ sind bei TC 10/WG 15 in Beratung und werden bei nächsten Überarbeitung von IEC 60480 aufgenommen.

5.3 Erdung von Schaltanlagen

Siehe IEC 60694, 5.3, mit den zusätzlichen Unterabschnitten.

5.3.101 Erdung der Hauptstrombahn

Um die Sicherheit während Instandhaltungsarbeiten zu gewährleisten, müssen alle Teile der Hauptstrombahn, deren Zugänglichkeit gefordert oder vorgesehen ist, geerdet werden können.

Mittel zum Erden können sein:

- a) Erdungsschalter mit einem Einschaltvermögen, das dem Bemessungs-Stoßstrom entspricht, wenn nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden kann, dass der zu erdende Stromkreis unter Spannung steht.
- b) Erdungsschalter ohne Einschaltvermögen oder mit einem Einschaltvermögen, geringer als es dem Bemessungs-Stoßstrom entspricht, wenn mit Sicherheit ausgeschlossen werden kann, dass der zu erdende Stromkreis unter Spannung steht.

Außerdem muss es nach dem Öffnen der Kapselung möglich sein, herausnehmbare Erdungsvorrichtungen für die Dauer der Arbeit an einem Stromkreiselement anzuschließen, das vorher über einen Erdungsschalter geerdet wurde.

5.3.102 Erdung der Kapselung

Die Kapselung muss mit Erde verbunden sein. Alle metallischen Teile, die nicht zu einem Haupt- oder Hilfsstromkreis gehören, müssen geerdet sein. Für die Verbindung zwischen einzelnen Teilen der Kapselung, der Gerüste usw. ist dabei die Befestigung (z. B. Verschrauben oder Verschweißen) ausreichend für das Herstellen des elektrischen Durchgangs.

Die durchgehende galvanische Verbindung der Erdungsstromkreise muss sichergestellt sein, wobei die thermischen und elektrischen Beanspruchungen durch den möglicherweise von ihnen zu führenden Strom zu berücksichtigen sind.

Bei einpolig gekapselten GIS sollte eine Stromkreisschleife, d. h. eine Verbindung zwischen den Kapselungen, installiert werden. Jede der Stromkreisschleifen sollte so direkt wie möglich mit dem allgemeinen Erdungsnetz über einen Leiter verbunden werden, der den Kurzschlussstrom übertragen kann.

ANMERKUNG Die Stromkreisschleifen sind vorgesehen, um zu verhindern, dass induzierte Ströme in den Kapselungen in die Erdungsstromkreise und das Erdungsnetz fließen. Sie sind üblicherweise für den Bemessungsstrom ausgelegt und am Ende jedes Abschnitts angeordnet.

5.4 Hilfs- und Steuerungseinrichtungen

Siehe IEC 60694, 5.4.

5.5 Abhängige Kraftbetätigung

Siehe IEC 60694, 5.5.

5.6 Kraftspeicherbetätigung

Siehe IEC 60694, 5.6.