

	DIN EN 62271-212 (VDE 0671-212)	DIN
	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.	VDE
ICS 29.130.10 Ersatz für DIN EN 50532 (VDE 0670-699):2011-01 Siehe Anwendungsbeginn Hochspannungs-Schaltgeräte und -Schaltanlagen – Teil 212: Kompakte Gerätekombinationen für Verteilstationen (CEADS) (IEC 62271-212:2016); Deutsche Fassung EN 62271-212:2017 High-voltage switchgear and controlgear – Part 212: Compact Equipment Assembly for Distribution Substation (CEADS) (IEC 62271-212:2016); German version EN 62271-212:2017 Appareillage à haute tension – Partie 212: Ensemble Compact d'Équipement pour Postes de Distribution (ECEPD) (IEC 62271-212:2016); Version allemande EN 62271-212:2017 Gesamtumfang 82 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE		

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2016-11-30 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2017-09-01.

Für **DIN EN 50532 (VDE 0670-699):2011-01** besteht eine Übergangsfrist bis 2019-11-30.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 62271-212 (VDE 0671-212):2014-06.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium UK 432.2 „Typgeprüfte Hochspannungs-Schaltanlagen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) 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 zu dem Datum (stability date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu dieser Publikation angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

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

Das Original-Dokument enthält Bilder in Farbe, die in der Papierversion in einer Graustufen-Darstellung wiedergegeben werden. Elektronische Versionen dieses Dokuments enthalten die Bilder in der originalen Farbdarstellung.

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 50532 (VDE 0670-699):2011-01** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) **EN 50321** wurde redaktionell überarbeitet und in die Reihe IEC 62271 aufgenommen.

Frühere Ausgaben

DIN EN 50532 (VDE 0670-699): 2011-01

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Dokumenten

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

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

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

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60050-441:1984	^a	–
EN 60076 (alle Teile)	IEC 60076 (alle Teile)	DIN EN 60076 (VDE 0532-76) (alle Teile)	VDE 0532-76 (alle Teile)
EN 60076-1:2011	IEC 60076-1:2011	DIN EN 60076-1 (VDE 0532-76-1):2012-03	VDE 0532-76-1
EN 60076-2:2011	IEC 60076-2:2011	DIN EN 60076-2 (VDE 0532-76-2):2012-02	VDE 0532-76-2
EN 60076-3:2013	IEC 60076-3:2013	DIN EN 60076-3 (VDE 0532-76-3):2014-08	VDE 0532-76-3
EN 60076-5:2006	IEC 60076-5:2006	DIN EN 60076-5 (VDE 0532-76-5):2007-01	VDE 0532-76-5
–	IEC 60076-7	DIN IEC 60076-7 (VDE 0532-76-7):2008-02	VDE 0532-76-7
EN 60076-10:2001 <i>ersetzt durch:</i>	IEC 60076-10:2001 <i>ersetzt durch:</i>	DIN EN 60076-10 (VDE 0532-76-10):2002-04	VDE 0532-76-10
EN 60076-10:2016	IEC 60076-10:2016		
EN 60076-11:2004	IEC 60076-11:2004	DIN EN 60076-11 (VDE 0532-76-11):2005-04	VDE 0532-76-11
–	IEC 60076-12:2008	–	–
–	IEC 60076-15:2015	–	–
EN 60243-1:2013	IEC 60243-1:2013	DIN EN 60243-1 (VDE 0303-21):2014-01	VDE 0303-21
HD 60364-4-41:2007	IEC 60364-4-41:2005 (mod)	DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2007-06	VDE 0100-410
EN 60529:1991 + A1:2000 + A2:2013	IEC 60529:1989 + A1:1999 + A2:2013	DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2014-09	VDE 0470-1
EN 60664-1:2007	IEC 60664-1:2007	DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1):2008-01	VDE 0110-1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60721-1:1995 + A2:1995	IEC 60721-1:1990 + A1:1992 + A2:1995	DIN EN 60721-1:1997-02	–
EN 60721-2-2:2013	IEC 60721-2-2:2012	DIN EN 60721-2-2 (VDE 0468-721-2-2):2016-04	VDE 0468-721-2-2
HD 478.2.4 S1:1989	IEC 60721-2-4:1987	DIN IEC 60721-2-4:1990-06	–
–	IEC/TS 60815 (alle Teile)	DIN IEC/TS 60815 (VDE V 0674-256) (alle Teile)	VDE V 0674-256 (alle Teile)
EN 60947-1:2007 + A1:2011 + A2:2014	IEC 60947-1:2007 + A1:2010 + A2:2014	DIN EN 60947-1 (VDE 0660-100):2015-09	VDE 0660-100
EN 61439 (alle Teile)	IEC 61439 (alle Teile)	DIN EN 61439 (VDE 0660-600) (alle Teile)	VDE 0660-600 (alle Teile)
EN 61439-1:2011	IEC 61439-1:2011	DIN EN 61439-1 (VDE 0660-600-1):2012-06	VDE 0660-600-1
EN 61936-1:2010 + AC:2011 + AC:2013 + A1:2014	IEC 61936-1:2010, modifiziert + Cor.:2011 + A1:2014	DIN EN 61936-1 (VDE 0101-1):2014-12	VDE 0101-1
EN 62262:2002	IEC 62262 :2002	DIN EN 50102 (VDE 0470-100):1997-09	VDE 0470-100
EN 62271-1:2008 + A1:2011	IEC 62271-1:2007 + A1:2011	DIN EN 62271-1/A1 (VDE 0671-1/A1):2012-04	VDE 0671-1/A1
EN 62271-200:2012	IEC 62271-200:2011	DIN EN 62271-200 (VDE 0671-200):2012-08	VDE 0671-200
EN 62271-201:2014	IEC 62271-201:2014	DIN EN 62271-201 (VDE 0671-201):2007-07	VDE 0671-201
EN 62271-202:2014 + AC:2014	IEC 62271-202:2014	DIN EN 62271-202 (VDE 0671-202):2015-02	VDE 0671-202
–	ISO/IEC Guide 51:2014	DIN 820-12:2014-06	–
^a „Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Deutsche Ausgabe“, Online-Zugang: http://www.dke.de/dke-iev .			

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN 820-12:2014-06, *Normungsarbeit – Teil 12: Leitfaden für die Aufnahme von Sicherheitsaspekten in Normen (ISO/IEC Guide 51:2014)*

DIN EN 60076 (VDE 0532-76) (alle Teile), *Leistungstransformatoren*

DIN EN 60721-2-2 (VDE 0468-721-2-2):2016-04, *Klassifizierung von Umgebungsbedingungen – Teil 2-2: Natürliche Umgebungsbedingungen – Niederschlag und Wind (IEC 60721-2-2:2012); Deutsche Fassung EN 60721-2-2:2013*

DIN EN 60947-1 (VDE 0660-100):2015-09, *Niederspannungsschaltgeräte – Teil 1: Allgemeine Festlegungen (IEC 60947-1:2007 + A1:2010 + A2:2014); Deutsche Fassung EN 60947-1:2007 + A1:2011 + A2:2014*

DIN EN 61936-1 (VDE 0101-1):2014-12, *Starkstromanlagen mit Nennwechselspannungen über 1 kV – Teil 1: Allgemeine Bestimmungen (IEC 61936-1:2010, modifiziert + Cor.:2011 + A1:2014); Deutsche Fassung EN 61936-1:2010 + AC:2011 + AC:2013 + A1:2014*

DIN EN 62271-1/A1 (VDE 0671-1/A1):2012-04, *Hochspannungs-Schaltgeräte und -Schaltanlagen – Teil 1: Gemeinsame Bestimmungen (IEC 62271-1:2007/A1:2011); Deutsche Fassung EN 62271-1:2008/A1:2011*

DIN EN 62271-202 (VDE 0671-202):2015-02, *Hochspannungs-Schaltgeräte und -Schaltanlagen – Teil 202: Fabrikfertige Stationen für Hochspannung/Niederspannung (IEC 62271-202:2014); Deutsche Fassung EN 62271-202:2014*

DIN IEC 60076-7 (VDE 0532-76-7):2008-02, *Leistungstransformatoren – Teil 7: Leitfaden für die Belastung von ölgefüllten Leistungstransformatoren (IEC 60076-7:2005)*

DIN IEC/TS 60815 (VDE V 0674-256) (alle Teile), *Auswahl und Bemessung von Hochspannungsisolatoren für die Anwendung unter Verschmutzungsbedingungen*

DIN EN 60243-1 (VDE 0303-21):2014-01, *Elektrische Durchschlagfestigkeit von isolierenden Werkstoffen – Prüfverfahren – Teil 1: Prüfungen bei technischen Frequenzen (IEC 60243-1:2013); Deutsche Fassung EN 60243-1:2013*

DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2014-09, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989 + A1:1999 + A2:2013); Deutsche Fassung EN 60529:1991 + A1:2000 + A2:2013*

DIN EN 60721-1:1997-02, *Klassifizierung von Umweltbedingungen – Teil 1: Vorzugswerte für Einflussgrößen (IEC 60721-1:1990 + A1:1992 + A2:1995); Deutsche Fassung EN 60721-1:1995 + A2:1995*

DIN EN 62271-201 (VDE 0671-201):2007-07, *Hochspannungs-Schaltgeräte und -Schaltanlagen – Teil 201: Isolierstoffgekapselte Wechselstrom-Schaltanlagen für Bemessungsspannungen über 1 kV bis einschließlich 52 kV (IEC 62271-201:2006); Deutsche Fassung EN 62271-201:2006*

DIN EN 50102 (VDE 0470-100):1997-09, *Schutzarten durch Gehäuse für elektrische Betriebsmittel (Ausrüstung) gegen äußere mechanische Beanspruchungen (IK-Code); Deutsche Fassung EN 50102:1995*

DIN EN 60076-1 (VDE 0532-76-1):2012-03, *Leistungstransformatoren – Teil 1: Allgemeines (IEC 60076-1:2011); Deutsche Fassung EN 60076-1:2011*

DIN EN 60076-10 (VDE 0532-76-10):2002-04, *Leistungstransformatoren – Teil 10: Bestimmung der Geräuschpegel (IEC 60076-10:2001); Deutsche Fassung EN 60076-10:2001*

DIN EN 60076-11 (VDE 0532-76-11):2005-04, *Leistungstransformatoren – Teil 11: Trockentransformatoren (IEC 60076-11:2004); Deutsche Fassung EN 60076-11:2004*

DIN EN 60076-2 (VDE 0532-76-2):2012-02, *Leistungstransformatoren – Teil 2: Übertemperaturen für flüssigkeitsgefüllte Transformatoren (IEC 60076-2:2011); Deutsche Fassung EN 60076-2:2011*

DIN EN 60076-3 (VDE 0532-76-3):2014-08, *Leistungstransformatoren – Teil 3: Isolationspegel, Spannungsprüfungen und äußere Abstände in Luft (IEC 60076-3:2013); Deutsche Fassung EN 60076-3:2013*

DIN EN 60076-5 (VDE 0532-76-5):2007-01, *Leistungstransformatoren – Teil 5: Kurzschlussfestigkeit (IEC 60076-5:2006); Deutsche Fassung EN 60076-5:2006*

DIN EN 62271-212 (VDE 0671-212):2017-09

DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1):2008-01, *Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen – Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen (IEC 60664-1:2007); Deutsche Fassung EN 60664-1:2007*

DIN EN 61439 (VDE 0660-600) (alle Teile), *Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen*

DIN EN 61439-1 (VDE 0660-600-1):2012-06, *Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen – Teil 1: Allgemeine Festlegungen (IEC 61439-1:2011); Deutsche Fassung EN 61439-1:2011*

DIN EN 62271-200 (VDE 0671-200):2012-08, *Hochspannungs-Schaltgeräte und -Schaltanlagen – Teil 200: Metallgekapselte Wechselstrom-Schaltanlagen für Bemessungsspannungen über 1 kV bis einschließlich 52 kV (IEC 62271-200:2011); Deutsche Fassung EN 62271-200:2012*

DIN IEC 60721-2-4:1990-06, *Elektrotechnik – Klassifizierung von Umweltbedingungen – Natürliche Einflüsse, Sonnenstrahlung; Identisch mit IEC 60721-2-4:1987 (Stand 1988)*

DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2007-06, *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-41: Schutzmaßnahmen – Schutz gegen elektrischen Schlag (IEC 60364-4-41:2005, modifiziert); Deutsche Übernahme HD 60364-4-41:2007*

**Hochspannungs-Schaltgeräte und -Schaltanlagen –
Teil 212: Kompakte Gerätekombinationen für Verteilstationen (CEADS)**
(IEC 62271-212:2016)

High-voltage switchgear and controlgear –
Part 212: Compact Equipment Assembly for
Distribution Substation (CEADS)
(IEC 62271-212:2016)

Appareillage à haute tension –
Partie 212: Ensemble Compact d'Équipement
pour Postes de Distribution (ECEPD)
(IEC 62271-212:2016)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2016-11-30 angenommen. 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 CEN-CENELEC Management Centre 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 CEN-CENELEC Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

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



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

CEN-CENELEC Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2017 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 62271-212:2017 D

Europäisches Vorwort

Der Text des Dokuments 17C/645/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe der IEC 62271-212, erarbeitet vom SC 17C „Assemblies“ des IEC/TC 17 „High-voltage switchgear and controlgear“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN 62271-212:2017 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2017-08-30
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2019-11-30

Dieses Dokument ersetzt **EN 50532:2010**.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CENELEC [und/oder CEN] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 62271-212:2016 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung sind unter „Literaturhinweise“ zu den aufgelisteten Normen die nachstehenden Anmerkungen einzutragen:

IEC 60059:1999	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60059:1999 (nicht modifiziert).
IEC 60076-13:2006	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60076-13:2006 (nicht modifiziert).
IEC 61936-1:2010	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61936-1:2010 (modifiziert).
IEC 62271-4:2013	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 62271-4:2013 (nicht modifiziert).
IEC/TR 62271-208:2009	ANMERKUNG	Harmonisiert als IEC/TR 62271-208:2010 (nicht modifiziert).

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

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

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 Betriebskennndaten 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

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

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

CC.2 Einsatz von CEADS.....	70
Literaturhinweise.....	74
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	75

Bilder

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

Tabellen

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

Einleitung

Herkömmlicherweise wurden zum Aufbau einer Hochspannungs/Niederspannungs-Verteilungsstation (HS/NS-Verteilungsstation) die elektrischen Hauptkomponenten – HS-Schaltgeräte, Verteilungstransformator(en) und die entsprechenden NS-Verteiler – in einer abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätte aufgestellt. Hierbei kann es sich um einen für andere (nicht elektrische) Zwecke vorgesehenen Raum in einem Gebäude oder um ein abgetrenntes (fabrikfertiges oder nicht fabrikfertiges) Gehäuse handeln, das speziell darauf ausgelegt ist, die elektrischen Betriebsmittel der Station oder eines durch Umzäunung begrenzten offenen Bereichs zu beherbergen.

Vor einigen Jahren wurde im Zuge des Bestrebens, stärker standardisierte und kompaktere Stationen zu schaffen, das Konzept der fabrikfertigen Station entwickelt. IEC 62271-202 deckt diese Art von Stationen ab. Bei Befolgung dieses Dokuments halten die elektrischen Hauptkomponenten (HS-Schaltgeräte, Transformator und NS-Schaltgeräte) ihre jeweilige Produktnorm vollständig ein und die gesamte Station, einschließlich der Verbindungen und des Gehäuses, wird in der Fabrik konstruiert, typgeprüft und später hergestellt und stückgeprüft. Die Qualität der Station muss somit vom Hersteller sichergestellt werden.

Darüber hinaus wurden auch andere Arten von Kombinationen auf den Markt gebracht. Hierbei handelt es sich um Kombinationen, die die aktiven elektrischen Hauptkomponenten der Station und deren Verbindungen in einem Produkt vereinen. Das Produkt kann somit in der Fabrik typgeprüft, hergestellt, und stückgeprüft werden und anschließend transportiert und in einer abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätte aufgestellt werden.

Diese Art von fabrikfertigen und typgeprüften Produkten wird von diesem Dokument abgedeckt und allgemein als kompakte Gerätekombination für Verteilungsstationen (en: compact equipment assembly for distribution substation; CEADS) bezeichnet. Es sind verschiedene Arten von Anordnungen möglich und dieses Dokument dient als Leitfaden für die grundlegenden Arten von Kombinationen, die in Betracht gezogen werden können.

Von IEC 61936-1 werden CEADS nicht abgedeckt. Es ist jedoch vorgesehen, dass CEADS Bestandteil einer Verteilungsstation werden.

Angeichts der großen räumlichen Nähe der Komponenten, die sogar einige Teile gemeinsam nutzen können (Gehäuse, feste oder Flüssigkeitsisolierung usw.), ist unbedingt auf etwaige Wechselwirkungen der Komponenten zu achten. Das Heranziehen der jeweiligen Produktnormen ist zur vollständigen Behandlung von CEADS daher weder ausreichend noch in jedem Falle sinnvoll. Dieses Dokument behandelt alle zusätzlichen Konstruktions- und Aufbauanforderungen und Prüfverfahren, die auf die unterschiedlichen Arten von CEADS zutreffen. Neben den festgelegten Kennwerten wurde besonderes Augenmerk auf die Festlegungen hinsichtlich des Schutzes von Personen – Bedienpersonal ebenso wie die allgemeine Öffentlichkeit – gelegt.

CEADS sind auch für TC 14 „Power transformers“ (Leistungstransformatoren) und TC 121 „Switchgear and controlgear and their assemblies for low voltage“ (Schaltgeräte und Schaltanlagen und deren Kombinationen für Niederspannung) von Interesse.

1 Allgemeines

1.1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 62271 legt die Betriebsbedingungen, Bemessungswerte, allgemeine konstruktive Anforderungen und Prüfverfahren für fabrikfertige Gerätekombinationen der bestimmungsgemäß miteinander verbundenen elektrischen Hauptfunktionseinheiten einer Hochspannungs/Niederspannungs-Verteilungsstation (HS/NS-Verteilungsstation), für Wechselstrom bei Bemessungs-Betriebsspannungen über 1 kV bis einschließlich 52 kV auf der HS-Seite und für eine Betriebsfrequenz von 50 Hz oder 60 Hz fest. Diese Gerätekombination ist mittels einer Kabelverbindung an das Netz anzuschließen und ist für eine Errichtung in einer abgeschlossenen elektrischen Innenraum- oder Freiluft-Betriebsstätte bestimmt.

Eine in diesem Dokument definierte kompakte Gerätekombination für Verteilungsstationen (CEADS) wird als Einzelprodukt mit einer (einzigen) Seriennummer und einer gemeinsamen Dokumentation konstruiert und geprüft.

Die Funktionen einer CEADS sind:

- Schalten und Steuern für den Betrieb der/des HS-Stromkreise(s);
- Schutz für die HS/NS-Transformatoreinheit;
- HS/NS-Umspannung;
- Schalten und Steuern für den Betrieb und den Schutz der NS-Abgänge.

Wesentliche Vorgaben dieses Dokuments gelten jedoch auch für Konstruktionen, bei denen nicht alle genannten Funktionen vorhanden sind (z. B. Kombinationen, die nur die Funktionen HS/NS-Umspannung und Schalten und Steuern für den Betrieb und den Schutz der NS-Abgänge umfassen, oder Kombinationen ohne Schalten und Steuern für den Betrieb der/des HS-Stromkreise(s)).

ANMERKUNG In diesem Dokument wird ein selbstgeschützter Transformator nicht als CEADS betrachtet, sondern als Funktionseinheit, die nach ihrer eigenen Produktnorm **IEC 60076-13:2006** konstruiert und typgeprüft ist.

1.2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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).

IEC 60050-441:1984, *International Electrotechnical Vocabulary – Switchgear, controlgear and fuses*

IEC 60050-461:2008, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 461: Electric cables*

IEC 60076 (alle Teile), *Power transformers*

IEC 60076-1:2011, *Power transformers – Part 1: General*

IEC 60076-2:2011, *Power transformers – Part 2: Temperature rise for liquid-immersed transformers*

IEC 60076-3:2013, *Power transformers – Part 3: Insulation levels, dielectric tests and external clearances in air*

IEC 60076-5:2006, *Power transformers – Part 5: Ability to withstand short circuit*

IEC 60076-7, *Power transformers – Part 7: Loading guide for oil-immersed power transformers*

- IEC 60076-10:2016, *Power transformers – Part 10: Determination of sound levels*
- IEC 60076-11:2004, *Power transformers – Part 11: Dry-type transformers*
- IEC 60076-12:2008, *Power transformers – Part 12: Loading guide for dry-type power transformers*
- IEC 60076-15:2015, *Power transformers – Part 15: Gas-filled power transformers*
- IEC 60243-1:2013, *Electrical strength of insulating materials – Test methods – Part 1: Tests at power frequencies*
- IEC 60364-4-41:2005, *Low-voltage electrical installations – Part 4-41: Protection for safety – Protection against electric shock*
- IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*
- IEC 60664-1:2007, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*
- IEC 60721-1:1990, *Classification of environmental conditions – Part 1: Environmental parameters and their severities*
- IEC 60721-2-2:2012, *Classification of environmental conditions – Part 2-2: Environmental conditions appearing in nature – Precipitation and wind*
- IEC 60721-2-4:1987, *Classification of environmental conditions – Part 2-4: Environmental conditions appearing in nature – Solar radiation and temperature*
- IEC/TS 60815 (alle Teile), *Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions*
- IEC 60947-1:2007, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1: General rules*
- IEC 61439 (alle Teile)¹⁾, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies*
- IEC 61439-1:2011, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 1: General rules*
- IEC 62262:2002, *Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code)*
- IEC 62271-1:2007, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 1: Common specifications*
IEC 62271-1:2007/AMD1:2011
- IEC 62271-200:2011, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 200: AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV*
- IEC 62271-201:2014, *High-voltage switchgear and controlgear – Part 201: AC solid-insulation enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV*
- IEC 62271-202:2014, *High voltage switchgear and controlgear – Part 202: High-voltage/low-voltage prefabricated substation*
- ISO/IEC Guide 51:2014, *Safety aspects – Guidelines for their inclusion in standards*

¹⁾ Diese Normenreihe wird bestimmte Teile der Reihe IEC 60439 ersetzen.

2 Normale und besondere Betriebsbedingungen

2.1 Normale Betriebsbedingungen

Es gilt IEC 62271-1:2007, 2.1, mit den folgenden Ergänzungen:

Wellenform und Symmetrie der Speisespannung entsprechen IEC 60076-1:2011, 4.2.

Für die Funktionseinheit HS/NS-Transformator gelten auch die Grenzwerte der mittleren Umgebungslufttemperatur aus IEC 60076-1:2011, 4.2, für Typen in Flüssigkeiten und IEC 60076-11:2004, 4.2.3.

Für Innenraum-CEADS gilt:

- Die niedrigste Temperatur der Umgebungsluft beträgt -5 °C ;
- die Kombination muss auch für Feuchtebedingungen nach IEC 61439-1:2011, 7.1.2.1, geeignet sein.

Für Freiluft-CEADS gilt:

- Die Vorzugswerte für die niedrigste Temperatur der Umgebungsluft sind -10 °C , -25 °C .

ANMERKUNG 1 Bei einer Umgebungslufttemperatur unter -25 °C können CEADS nach den geltenden Produktnormen, sofern zutreffend, oder nach Vereinbarung zwischen Hersteller und Anwender konstruiert und angewendet werden.

ANMERKUNG 2 Für höhere Umgebungslufttemperaturen innerhalb eines Raums muss der Anwender dem Hersteller die genauen Betriebsbedingungen bereitstellen.

Wenn zwei oder mehr Funktionseinheiten ein gemeinsames Umgebungsmedium nutzen oder, in manchen Fällen, sogar dasselbe Gehäuse besitzen, können die echten Betriebsbedingungen, insbesondere die Temperatur, dieser Funktionseinheiten aufgrund der Wechselwirkung zwischen ihnen stark von den normalen Betriebsbedingungen (Umgebungsluft) abweichen. Sofern zutreffend, muss dies bei den Typprüfungen berücksichtigt werden (siehe z. B. 6.5.2).

2.2 Besondere Betriebsbedingungen

Es gilt IEC 62271-1:2007, 2.2, mit der folgenden Ergänzung:

Für die verschiedenen Funktionseinheiten siehe die einschlägigen Normen.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 60050-441, IEC 62271-1:2007, die Begriffe der unter 1.2 zitierten Normen und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC unterhalten Terminologie-Datenbanken zur Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>.

3.101

kompakte Gerätekombination für Verteilungsstationen

CEADS

(en: compact equipment assembly for distribution substation; CEADS)

fabrikfertige und typgeprüfte Kombination, bestehend aus bestimmungsgemäß miteinander verbundenen Funktionseinheiten, wie in 1.1 beschrieben

Anmerkung 1 zum Begriff: Es werden drei Typen von CEADS berücksichtigt: modulare, teilintegrierte und integrierte (zu Einzelheiten siehe [Anhang CC](#)).

3.101.1

modulare CEADS

CEADS-G

(en: grouped type CEADS; CEADS-G)

CEADS, deren Funktionseinheiten physisch selbständige Einheiten sind, die jeweils ihre entsprechenden Produktnormen vollständig erfüllen, wobei diese Funktionseinheiten in einer festgelegten Anordnung dicht nebeneinander untergebracht sind

3.101.2

teilintegrierte CEADS

CEADS-A

(en: associated type CEADS; CEADS-A)

CEADS, deren Funktionseinheiten von ihrer Produktnorm abweichen dürfen, jedoch in keinem kritischen Punkt, der Sicherheit und/oder Betrieb negativ beeinflussen könnte, wobei diese Funktionseinheiten entweder selbstständige Einheiten sein können oder ihre Grundrahmen oder Gehäuse teilweise gemeinsam nutzen

3.101.3

integrierte CEADS

CEADS-I

(en: integrated type CEADS; CEADS-I)

CEADS, bei denen alle oder ein Teil der HS-Schalteinheiten und die HS/NS-Transformatoreinheit in einem gemeinsamen Gehäuse enthalten sind und das Isoliermedium gemeinsam nutzen

3.102

Funktionseinheit

(en: functional unit)

Anordnung von Bauteilen und Baugruppen, die eine bestimmte Hauptfunktion der CEADS ausführen

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Begriff der Funktionseinheit hat in diesem Dokument eine andere Bedeutung als in anderen Normen. Zum Beispiel kann in diesem Dokument „HS-Schalteinheit“ (siehe unten stehende Definition) mehrere Funktionseinheiten nach [IEC 62271-200:2011](#) beinhalten.

3.102.1

Hochspannungs-Schalteinheit

HS-Schalteinheit

(en: high-voltage functional unit)

Anordnung von Schaltgeräten und anderer Komponenten, die die Funktion des Schaltens und der Steuerung für den Betrieb auf der Hochspannungsseite der CEADS ausführen

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie kann das Schalten und die Steuerung des HS-Stromkreises des Netzes und den Schutz der HS/NS-Transformatoreinheit beinhalten.

3.102.2

Hochspannungs/Niederspannungs-Transformatoreinheit

HS/NS-Transformatoreinheit

(en: high-voltage/low-voltage transformer functional unit)

Anordnung von Elementen, die die HS/NS-Umspannfunktion der CEADS ausführen

3.102.3

Niederspannungs-Schalteinheit

NS-Schalteinheit

(en: low-voltage functional unit)

Anordnung von Schaltgeräten und anderen Komponenten, die die Funktion des Schaltens und der Steuerung für den Betrieb und den Schutz der NS-Abgänge der CEADS ausführen

3.103

abgeschlossene elektrische Betriebsstätte

(en: closed electrical operating area)

Raum oder Ort für den Betrieb elektrischer Anlagen und Betriebsmittel, der unter Verschluss gehalten wird und eindeutig durch geeignete Warnschilder gekennzeichnet ist und zu dem Elektrofachkräfte und elektrotechnisch unterwiesene Personen oder Laien Zutritt haben, letztere jedoch nur in Begleitung von Elektrofachkräften oder elektrotechnisch unterwiesenen Personen

3.104

störlichtbogenqualifizierte CEADS IEAC

(en: internal arc classified CEADS)

CEADS, die vorgeschriebene, durch Typprüfungen nachgewiesene Kriterien für den Schutz von Personen im Falle eines Störlichtbogens auf der HS-Seite erfüllen

3.105

Hochspannungs-Verbindung

HS-Verbindung

(en: high-voltage interconnection)

elektrische Verbindung zwischen den Anschlüssen zur HS-Schalteinheit und den HS-Anschlüssen der HS/NS-Transformatoreinheit

3.106

Niederspannungs-Verbindung

NS-Verbindung

(en: low-voltage interconnection)

elektrische Verbindung zwischen den NS-Anschlüssen der HS/NS-Transformatoreinheit und den Anschlüssen der Eingangsseite der NS-Schalteinheit

4 Bemessungswerte

Es gilt IEC 62271-1:2007, Abschnitt 4, mit den folgenden Abweichungen.

Die Bemessungswerte einer CEADS sind die folgenden:

- a) die Bemessungsspannungen;
- b) die Bemessungs-Isolationspegel;
- c) die Bemessungsfrequenz (f_r);
- d) der Bemessungs-Betriebsstrom der Hauptstromkreise (I_r , I_{nA});
- e) die Bemessungs-Kurzzeitströme (I_k , I_{ke} , I_{cw});
- f) die Bemessungs-Stoßströme (I_p , I_{pe} , I_{pk});
- g) die Bemessungs-Kurzschlussdauern (t_k , t_{ke} , t_{cw});
- h) die Bemessungs-Versorgungsspannung der Ein- und Ausschaltgeräte und der Hilfs- und Steuerstromkreise;
- i) die Bemessungs-Versorgungsfrequenz der Ein- und Ausschaltgeräte und der Hilfs- und Steuerstromkreise;
- j) die Bemessungsleistung und Gesamtverluste von CEADS;
- k) die Bemessungswerte der Störlichtbogen-Qualifikation (IAC), wenn vom Hersteller zugeordnet.

Die Bemessungswerte der CEADS müssen zugeordnet werden, um sicherzustellen, dass der Betrieb der Kombination in den Grenzen der zugeordneten Bemessungswerte keine Funktionseinheit Bedingungen aussetzt, die außerhalb der Grenzen ihres Bemessungsvermögens sind.

ANMERKUNG Funktionseinheiten, die Teil einer CEADS sind, können einzelne abweichende Bemessungswerte entsprechend ihrer einschlägigen Normen aufweisen.

4.1 Bemessungsspannung

IEC 62271-1:2007, 4.1, gilt nicht.

Die Bemessungsspannungen von CEADS sind definiert durch die Bemessungsspannungen ihrer HS-Schalteinheit (U_r), HS/NS-Transformatoreinheit und NS-Schalteinheit (U_n).

Für die HS-Schalteinheit siehe IEC 62271-1:2007.

Für die NS-Schalteinheit siehe IEC 60947-1:2007 und IEC 61439-1:2011, 5.2.

IEC 60076-1:2011, 5.4.1, gilt für die HS/NS-Transformatoreinheit.

ANMERKUNG Diese Werte werden durch die Kennwerte der HS/NS-Transformatoreinheit bestimmt. Die HS-Schalteinheit und die NS-Schalteinheit können höhere Bemessungsspannungen haben als die Bemessungsspannungen der HS/NS-Transformatoreinheit.

4.2 Bemessungs-Isolationspegel

IEC 62271-1:2007, 4.2, gilt nicht.

Die Bemessungs-Isolationspegel von CEADS sind definiert durch die Bemessungs-Isolationspegel ihrer HS-Schalteinheit und ihrer NS-Schalteinheit.

Für die HS-Schalteinheit siehe IEC 62271-1:2007, 4.2, und für die NS-Schalteinheit siehe IEC 61439-1:2011, 5.2, und IEC 60947-1:2007.

Die Bemessungs-Mindest-Steh-Blitzstoßspannung der NS-Schalteinheit muss mindestens den in IEC 60664-1:2007, Tabelle F.1, für Überspannungskategorie IV angegebenen Wert haben. In Abhängigkeit von den Netzverhältnissen in verschiedenen Ländern kann es erforderlich sein, einen höheren Isolationspegel zu wählen.

4.3 Bemessungsfrequenz (f_r)

IEC 62271-1:2007, 4.3, gilt nicht.

Die Normwerte der Bemessungsfrequenz für CEADS sind 50 Hz und 60 Hz.

4.4 Bemessungs-Betriebsstrom und Erwärmung

4.4.1 Bemessungs-Betriebsstrom (I_r , I_{nA})

IEC 62271-1:2007, 4.4.1, gilt nicht.

Die Bemessungsströme von CEADS sind definiert durch den Bemessungsstrom ihrer HS-Schalteinheit (I_r) und den Bemessungsstrom ihrer NS-Schalteinheit (I_{nA}).

IEC 62271-1:2007, 4.4.1, gilt für die HS-Schalteinheit.

IEC 61439-1:2011, 5.3.1, gilt für die NS-Schalteinheit.

ANMERKUNG Die Werte des Bemessungs-Betriebsstroms der HS-Schalteinheit und der NS-Schalteinheit sind gleich den Stromwerten im Betrieb oder höher als diese.

4.4.2 Erwärmung

IEC 62271-1:2007, 4.4.2, gilt nicht.

Die Erwärmung von CEADS ist definiert durch die Erwärmung ihrer Funktionseinheiten:

- Grenzwerte der HS-Schalteinheit wie festgelegt in IEC 62271-1:2007, 4.4.2;
- die Grenzwerte der HS/NS-Transformatoreinheit sind die in IEC 60076-2:2011, Abschnitt 6, für flüssigkeitsgefüllte Transformatoren und in IEC 60076-11:2004, Abschnitt 11, für Trockentransformatoren festgelegten Grenzwerte, bei den Bemessungsspannungen und Bemessungsbetriebsströmen, für die die CEADS konstruiert wurde;
- Grenzwerte der NS-Schalteinheit wie festgelegt in IEC 61439-1:2011, 9.2.

4.5 Bemessungs-Kurzzeitströme (I_k , I_{ke} , I_{cw})

IEC 62271-1:2007, 4.5, gilt nicht.

4.5.101 Bemessungs-Phase-Phase- und Bemessungs-Phase-Erde-Kurzzeitstrom der HS-Schalteinheit und Bemessungs-Kurzzeitstrom der HS-Verbindung (I_k , I_{ke})

Für die Bemessungs-Kurzzeitströme I_k und/oder I_{ke} von HS-Schalteinheit, HS-Verbindung und Erdungsstrombahn gilt IEC 62271-1:2007, 4.5, mit den folgenden Ergänzungen:

Der HS-Schalteinheit und auch der HS-Verbindung muss ein Bemessungs-Kurzzeitstrom (I_k) zugeordnet werden.

ANMERKUNG 1 Im Prinzip kann der Bemessungs-Kurzzeitstrom eines Hauptstromkreises die entsprechenden Bemessungswerte der schwächsten seiner in Reihe verbundenen Komponenten nicht überschreiten. Jedoch kann für jeden Stromkreis oder jeden HS-Schottraum von kurzschlussstrombegrenzenden Einrichtungen wie strombegrenzenden Sicherungen, Drosselspulen usw. Gebrauch gemacht werden.

Der Erdungsstrombahn muss ein Bemessungs-Phase-Erde-Kurzzeitstrom (I_{ke}) zugeordnet werden. Dieser Wert darf von dem des Hauptstromkreises verschieden sein.

ANMERKUNG 2 Die für die Erdungsstrombahn geltenden Bemessungswerte des Kurzschlussstroms sind abhängig von der Art der Sternpunktterdung des Netzes, für den sie bestimmt ist. Siehe IEC 62271-202:2014, 8.104.6.

4.5.102 Bemessungs-Kurzzeitströme von NS-Schalteinheit und NS-Verbindung (I_{cw})

Siehe IEC 61439-1:2011, 5.3.4.

4.5.103 Kurzzeitströme der HS/NS-Transformatoreinheit

Siehe IEC 60076-5:2006, Abschnitt 3.

4.6 Bemessungs-Stoßströme (I_p , I_{pe} , I_{pk})

IEC 62271-1:2007, 4.6, gilt nicht.

4.6.101 Bemessungs-Phase-Phase- und Bemessungs-Phase-Erde-Stoßstrom der HS-Schalteinheit und Bemessungs-Stoßstrom der HS-Verbindung (I_p , I_{pe})

Für die Bemessungs-Stoßströme I_p und/oder I_{pe} von HS-Schalteinheit, HS-Verbindung und Erdungsstrombahn gilt IEC 62271-1:2007, 4.6, mit den folgenden Ergänzungen:

Der HS-Schalteinheit und auch der HS-Verbindung muss ein Bemessungs-Stoßstrom (I_p) zugeordnet werden.

ANMERKUNG Im Prinzip kann der Bemessungs-Stoßstrom eines Hauptstromkreises die entsprechenden Bemessungswerte der schwächsten seiner in Reihe verbundenen Komponenten nicht überschreiten. Jedoch kann für jeden Stromkreis oder jeden HS-Schottraum von kurzschlussstrombegrenzenden Einrichtungen wie strombegrenzenden Sicherungen, Drosselpulen usw. Gebrauch gemacht werden.

Der Erdungsstrombahn muss ein Bemessungs-Phase-Erde-Stoßstrom (I_{pe}) zugeordnet werden. Dieser Wert darf von dem des Hauptstromkreises verschieden sein.

4.6.102 Bemessungs-Stoßströme von NS-Schalteinheit und NS-Verbindung (I_{pk})

Siehe IEC 61439-1:2011, 5.3.3.

4.6.103 Stoßströme der HS/NS-Transformatoreinheit

Siehe IEC 60076-5:2006, Abschnitt 3.

4.7 Bemessungs-Kurzschlussdauern (t_k , t_{ke} , t_{cw})

IEC 62271-1:2007, 4.7, gilt nicht.

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

Für die Bemessungs-Kurzschlussdauern t_k und t_{ke} von HS-Schalteinheit, HS-Verbindung und Erdungsstrombahn gilt IEC 62271-1:2007, 4.7, mit den folgenden Ergänzungen:

Der HS-Schalteinheit und der HS-Verbindung muss eine Bemessungs-Kurzschlussdauer (t_k) zugeordnet werden.

ANMERKUNG Im Prinzip kann die Bemessungs-Kurzschlussdauer eines Hauptstromkreises den entsprechenden Bemessungswert der schwächsten seiner in Reihe verbundenen Komponenten nicht überschreiten. Jedoch kann für jeden Stromkreis oder jeden HS-Schottraum von kurzschlussstrombegrenzenden Einrichtungen wie strombegrenzenden Sicherungen Gebrauch gemacht werden.

Auch der Erdungsstrombahn muss eine Phase-Erde-Bemessungs-Kurzschlussdauer (t_{ke}) zugeordnet werden. Dieser Wert darf von dem des Hauptstromkreises verschieden sein.

4.7.102 Bemessungs-Kurzschlussdauer (t_{cw}) von NS-Schalteinheit und NS-Verbindung

Für die NS-Schalteinheit siehe IEC 61439-1:2011, 5.3.4; der NS-Verbindung muss eine Bemessungs-Kurzschlussdauer (t_{cw}) zugeordnet werden.

4.7.103 Bemessungs-Kurzschlussdauer von HS/NS-Transformatoreinheit

Siehe IEC 60076-5:2006, 4.1.3.

4.8 Bemessungs-Versorgungsspannung der Ein- und Ausschaltgeräte und der Hilfs- und Steuerstromkreise

IEC 62271-1:2007, 4.8, gilt nicht.

Für die HS-Schalteinheit siehe IEC 62271-1:2007, 4.8; für die NS-Schalteinheit siehe IEC 61439-1:2011, 5.2.2.

4.9 Bemessungs-Versorgungsfrequenz der Ein- und Ausschaltgeräte und der Hilfsstromkreise

IEC 62271-1:2007, 4.9, gilt nicht.

Für die HS-Schalteinheit siehe IEC 62271-1:2007, 4.9; für die NS-Schalteinheit siehe IEC 61439-1:2011, 5.5.

4.101 Bemessungsleistung und Gesamtverluste der CEADS

Die Bemessungsleistung der CEADS ist durch die Bemessungsleistung der HS/NS-Transformatoreinheit bei Bemessungsspannung gegeben.

Die Gesamtverluste der CEADS sind die Summe der Verluste der HS-Schalteinheit und der HS-Verbindung bei deren Bemessungsstrom, der Gesamtverluste (Angabe von Kurzschluss- und Leerlaufverlusten) der HS/NS-Transformatoreinheit bei deren Bemessungsspannung und der Verluste der NS-Schalteinheit und der NS-Verbindung bei dem durch die Bemessungsleistung der HS/NS-Transformatoreinheit vorgegebenen Strom.

4.102 Bemessungswerte der Störlichtbogen-Qualifikation (IAC)

4.102.1 Allgemeines

Wenn durch den Hersteller eine IAC-Qualifikation zugeordnet wird, müssen mehrere Bemessungswerte festgelegt werden. Diese Bemessungswerte sind unterteilt in Zugänglichkeitsgrad, Störlichtbogenströme und Störlichtbogendauern.

4.102.2 Zugänglichkeitsgrade (A, B, AB)

Es werden drei Schutzgrade für den Störlichtbogenfall berücksichtigt.

Zugänglichkeitsgrad A: für CEADS, die befugtem Personal bei normalen Schalthandlungen vor der Vorderseite der Bedienseite(n) der CEADS Schutz bieten.

Zugänglichkeitsgrad B: für CEADS, die der allgemeinen Öffentlichkeit in der Umgebung der Kombination auf allen Seiten und zu jeder Zeit Schutz bieten.

Zugänglichkeitsgrad AB: für CEADS, die sowohl befugtem Personal als auch der allgemeinen Öffentlichkeit Schutz bieten.

Um diese Qualifikation zu erfüllen, müssen diese CEADS die Anforderungen für Grad A und Grad B bei demselben Wert des Prüfstroms in kA und der Prüfdauer in Sekunden erfüllen.

4.102.3 Qualifizierte Seiten des Gehäuses

Zum Zweck der Identifizierung der verschiedenen qualifizierten Seiten der CEADS muss die folgende Kodierung verwendet werden:

- F für die Vorderseite (festgelegt durch die HS-Bedienseite);
- L für die Seitenflächen;
- R für die Rückseite.

Die Vorderseite muss vom Hersteller eindeutig angegeben werden.

4.102.4 Bemessungs-Störlichtbogenströme (I_A , I_{Ae})

Der Normwert der Bemessungs-Störlichtbogenströme sollte aus den Norm-Bemessungsströmen von IEC 60059:1999 gewählt werden.

Zwei Bemessungswerte von Störlichtbogenströmen werden anerkannt:

- a) dreiphasiger Störlichtbogenstrom (I_A);
- b) einphasiger Phase-Erde-Störlichtbogenstrom (I_{Ae}), sofern zutreffend.

Wenn nur ein dreiphasiger Bemessungswert festgelegt ist, beträgt der einphasige Bemessungswert automatisch 87 % des dreiphasigen Bemessungswerts und braucht nicht festgelegt zu werden.

ANMERKUNG 1 Der Hersteller legt die Schotträume der HS-Schalteinheit fest, für die der einphasige Phase-Erde-Bemessungs-Störlichtbogenstrom gilt. Dieser Wert wird Funktionseinheiten zugewiesen, bei denen, wie in der Störlichtbogenprüfung nachgewiesen, die Konstruktion den Lichtbogen daran hindert, dreiphasig zu werden.

ANMERKUNG 2 Begründung für diese 87 % ist die Störlichtbogenprüfung mit Zündung zwischen zwei Phasen; siehe IEC 62271-202:2014, 8.104.6.

Wenn alle HS-Schotträume nur für einphasige Phase-Erde-Störlichtbogen konstruiert sind, muss nur der einphasige Phase-Erde-Störlichtbogenstrom (I_{Ae}) zugewiesen werden.

ANMERKUNG 3 Angaben über das Verhältnis zwischen der Art der Sternpunktterdung und dem einphasigen Phase-Erde-Störlichtbogenstrom werden in IEC 62271-202:2014, 8.104.6 und Tabelle 103, zur Verfügung gestellt.

4.102.5 Bemessungs-Störlichtbogendauer (t_A , t_{Ae})

Empfohlene Normwerte für die dreiphasige Störlichtbogendauer (t_A) sind 0,1 s, 0,5 s und 1 s.

Falls zutreffend, muss die Prüfdauer (t_{Ae}) des einphasigen Phase-Erde-Störlichtbogens vom Hersteller angegeben werden.

ANMERKUNG Es ist im Allgemeinen nicht möglich, die zulässige Lichtbogendauer für einen Strom umzurechnen, der von dem in der Prüfung verwendeten Strom abweicht.

5 Konstruktion und Aufbau

CEADS müssen so konstruiert sein, dass der normale Betrieb, die Kontrolle und die Wartung sicher ausgeführt werden können. Da CEADS für die Aufstellung innerhalb abgeschlossener elektrischer Betriebsstätten bestimmt sind, ist es grundsätzlich nicht zulässig, dass die allgemeine Öffentlichkeit Zugang zur Kombination hat. Wenn jedoch eine CEADS in einer Fertigungsanlage aufgebaut ist, halten sich ggf. Mitarbeiter, die nicht für den Betrieb der Einrichtung verantwortlich sind, gelegentlich in der Nähe der CEADS auf. Da sie über die elektrischen Eigenschaften der Einrichtung nicht Bescheid wissen, werden sie im Sinne dieses Dokuments als Öffentlichkeit betrachtet.

ANMERKUNG Wenn einige Teile des Gehäuses einer CEADS dazu bestimmt sind, Teil des Gehäuses einer Schaltanlage zu sein, werden die einschlägigen Anforderungen von IEC 62271-202 oder IEC 61936-1, wie zutreffend, eingehalten.

Die Konstruktion einer CEADS muss die möglichen (z. B. elektrischen, mechanischen und thermischen) Wechselwirkungen im Leistungsvermögen von verschiedenen Funktionseinheiten und der Komponenten, die zu ihrer Verbindung eingesetzt werden, berücksichtigen.

Die gesamte Kombination einer CEADS und die einzelnen Funktionseinheiten, die Bestandteil von ihr sind, müssen die Anforderungen dieser Norm erfüllen. Für die einzelnen Funktionseinheiten wird auf die folgenden entsprechenden Normen Bezug genommen: