

	Fabrikfertige Stationen für Hochspannung/Niederspannung (IEC 1330 :1995) Deutsche Fassung EN 61330 :1996	<u>DIN</u> EN 61330
VDE	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Vorstand beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter nebenstehenden Nummern in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekanntgegeben worden.	Klassifikation VDE 0670 Teil 611
Diese Norm enthält die deutsche Übersetzung der Internationalen Norm IEC 1330 ICS 29.240.10 Deskriptoren: Hochspannung, Niederspannung, Schaltanlage, fabrikfertig, Station High-voltage/low-voltage prefabricated substations (IEC 1330 :1995); German version EN 61330 :1996 Postes préfabriqués haute tension/basse tension (CEI 1330 :1995); Version allemande EN 61330 :1996 Die Europäische Norm EN 61330 :1996 hat den Status einer Deutschen Norm. Beginn der Gültigkeit Die EN 61330 wurde am 1995-11-28 angenommen. Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN IEC 17C(Sec)124 (VDE 0670 Teil 611) :1993-08. Fortsetzung Seite 2 bis 4 und 35 Seiten EN Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)		

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält die Deutsche Fassung der Europäischen Norm EN 61330 :1996, in die die Internationale Norm IEC 1330 :1995 „High-voltage/low-voltage prefabricated substations“ übernommen worden ist.

Die Internationale Norm wurde vom SC 17C „High-voltage enclosed switchgear and controlgear“ des IEC/TC 17 „Switchgear and controlgear“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und verabschiedet.

Zuständig für diese Europäische Norm ist in Deutschland das Unterkomitee 432.2 „Typgeprüfte Hochspannung-Schaltanlagen“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE).

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.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 50(151):1978	DIN 40200 :1981-10 DIN IEC 50-151:1983-12	–
–	IEC 50(441) :1984	IEV Kapitel 441:1990	–
HD 588.1 S1:1991	IEC 60-1:1989	DIN IEC 60-1 (VDE 0432 Teil 1):1994-06	VDE 0432 Teil 1
EN 60068-2-62:1995	IEC 68-2-62:1991 Amd. 1:1993	DIN EN 60068-2-62:1995-08	–
HD 540.2 S1:1991	IEC 71-2:1976	DIN VDE 0111-3 (DIN 57111-3) (VDE 0111 Teil 3):1982-11	VDE 0111 Teil 3
–	IEC 76	–	–
prEN 60076-1:1996*)	IEC 76-1:1993	DIN EN 60076-1 (VDE 0532 Teil 1/A1) :1994-12*)	VDE 0532 Teil 1/A1
prEN 60076-2:1996*)	IEC 76-2:1993	DIN EN 60076-2 (VDE 0532 Teil 2/A1) :1994-12	VDE 0432 Teil 2/A1
HD 398.5 S1:1983*) A1:1988*)	IEC 76-5:1976	DIN VDE 0532-5 (VDE 0532 Teil 5):1984-05	VDE 0532 Teil 5
HD 559.1 S1:1991*)	IEC 243-1:1988	VDE 0303-21 (VDE 0303 Teil 21) :1996-03*)	VDE 0303 Teil 21
EN 60298:1996	IEC 298:1990	DIN IEC 298 (VDE 0670 Teil 6):1994-03	VDE 0670 Teil 6
–	IEC 354:1991	–	–
HD 384.4.41 S2:1996*)	IEC 364-4-41:1992	DIN VDE 0100-410 (VDE 0100 Teil 410) :1997-01*)	VDE 0100 Teil 410
EN 60439-1:1993	IEC 439-1:1992	DIN EN 60439-1 (VDE 0660 Teil 500) :1994-04	VDE 0660 Teil 500
prEN 60466:1992	IEC 466:1987	DIN VDE 0670-7 (DIN 57670-7) (VDE 0670 Teil 7) :1978-03 DIN VDE 0670-1 (VDE 0670 Teil 7) :1988-09	VDE 0670 Teil 7
EN 60529:1991	IEC 529:1989	DIN VDE 0470-1 (VDE 0470 Teil 1) :1992-11	VDE 0470 Teil 1
EN 60551:1992	IEC 551:1987	–	–
*) nicht übereinstimmend			

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
HD 625.1 S1:1996*)	IEC 664-1:1992	–	–
EN 60694:1996	IEC 694:1980	–	–
HD 464 S1:1988 HD 464 S1/A2:1991	IEC 726:1982	DIN VDE 0532-6 (VDE 0532 Teil 6):1994-01*)	VDE 0532 Teil 6
–	IEC 905:1987	–	–
–	IEC 947-1:1996	–	–
EN 61180-1:1994	IEC 1180-1:1992	DIN EN 61180-1 (VDE 0432 Teil 10):1995-05	VDE 0432 Teil 10
–	ISO 1052:1982	–	–
–	ISO 1210:1992	–	–
*) nicht übereinstimmend			

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN 40200	Nennwert, Grenzwert, Bemessungswert, Bemessungsdaten; Begriffe
DIN EN 60068-2-62	Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfverfahren; Prüfung Ef: Stoßen, Pendelhammer (IEC 68-2-62:1991 + A1:1993); Deutsche Fassung EN 60068-2-62:1995
DIN EN 60076-1 (VDE 0532 Teil 1/A1)	Leistungstransformatoren – Teil 1: Allgemeines (IEC 76-1:1993, modifiziert); Deutsche Fassung prEN 60076-1:1994
DIN EN 60076-2 (VDE 0532 Teil 2/A1)	Leistungstransformatoren – Teil 2: Übertemperaturen (IEC 76-2:1993, modifiziert); Deutsche Fassung prEN 60076-2:1994
DIN EN 60439-1 (VDE 0660 Teil 500)	Niederspannung-Schaltgerätekombinationen – Teil 1: Typgeprüfte und partiell typgeprüfte Kombinationen (IEC 439-1:1992 + Corrigendum 1993); Deutsche Fassung EN 60439-1:1994
DIN EN 61180-1 (VDE 0432 Teil 10)	Hochspannungs-Prüftechnik für Niederspannungsgeräte – Teil 1: Begriffe, Prüfung und Prüfbedingungen (IEC 1180-1:1992); Deutsche Fassung EN 61180-1:1994
DIN IEC 50-151	Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Teil 151: Elektrische und magnetische Bauelemente und Geräte
DIN IEC 60-1 (VDE 0432 Teil 1)	Hochspannungs-Prüftechnik – Teil 1: Allgemeine Festlegungen und Prüfbedingungen (IEC 60-1:1989 + Corrigendum März 1990); Deutsche Fassung HD 588.1 S1:1991
DIN IEC 298 (VDE 0670 Teil 6)	Metallgekapselte Wechselstrom-Schaltanlagen für Nennspannungen über 1 kV bis einschließlich 52 kV (IEC 298:1990); Deutsche Fassung HD 187 S5:1992
IEV Kapitel 441	IEV – Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 441: Schaltanlagen, Schaltgeräte und Sicherungen; Identisch mit IEC 50-441:1984
DIN VDE 0100-410 (VDE 0100 Teil 410)	Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1 000 V – Teil 4: Schutzmaßnahmen; Kapitel 41: Schutz gegen elektrischen Schlag (IEC 364-4-41:1992, modifiziert); Deutsche Fassung HD 384.4.41 S2:1996
DIN VDE 0111-3 (DIN 57111-3) (VDE 0111 Teil 3)	Isolationskoordination für Betriebsmittel in Drehstromnetzen über 1 kV; Anwendungsrichtlinie

DIN VDE 0303-21
(VDE 0303 Teil 21)

Prüfverfahren zur Bestimmung der elektrischen Durchschlagfestigkeit von festen, isolierenden Werkstoffen – Teil 1: Prüfungen bei technischen Frequenzen (IEC 243-1:1988, modifiziert + Corrigendum 1989); Deutsche Fassung HD 559.1 S1:1991

DIN VDE 0370-1
(DIN 57370-1)
(VDE 0370 Teil 1)

Isolieröle; Neue Isolieröle für Transformatoren, Wandler und Schaltgeräte

DIN VDE 0532-5
(DIN 57532-5)
(VDE 0532 Teil 5)

Transformatoren und Drosselspulen; Kurzschlußfestigkeit

DIN VDE 0532-6
(VDE 0532 Teil 6)

Transformatoren und Drosselspulen; Trockentransformatoren

DIN VDE 0670-7
(DIN 57670-7)
(VDE 0670 Teil 7)

Wechselstromschaltgeräte für Spannungen über 1 kV – Isolierstoffgekapselte Hochspannungsschaltanlagen für Spannungen bis 36 kV, fabrikfertig, typgeprüft

DIN VDE 0670-7
(VDE 0670 Teil 7)

Wechselstromschaltgeräte für Spannungen über 1 kV – Isolierstoffgekapselte Hochspannungsschaltanlagen für Nennspannungen bis 38 kV (fabrikfertig, typgeprüft)

ICS 29.240.00

Deskriptoren: Hochspannung, Fabrikfertige Kompaktstationen, Erdung, Hilfseinrichtungen

Deutsche Fassung

Fabrikfertige Stationen für Hochspannung/Niederspannung
(IEC 1330 :1995)

High-voltage/low-voltage prefabricated
substations
(IEC 1330 :1995)

Postes préfabriqués haute tension/basse
tension
(CEI 1330 :1995)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1995-11-28 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, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und dem Vereinigten Königreich.

CENELEC

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

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 17C/168 + 168A/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 1330, ausgearbeitet von dem SC 17C „High-voltage enclosed switchgear and controlgear“ des IEC/TC 17 „Switchgear and controlgear“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 1995-11-28 als EN 61330 angenommen.

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): 1996-09-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 1996-09-01

Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norminhalt.

Anhänge, die als „informativ“ bezeichnet sind, enthalten nur Informationen.

In dieser Norm sind die Anhänge A, B, C und ZA normativ und ist Anhang D informativ.

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 1330:1995 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einleitung	4
1 Allgemeines	5
1.1 Anwendungsbereich	5
1.2 Normative Verweisungen	5
1.3 Begriffe	6
2 Betriebsbedingungen	6
2.1 Normale Betriebsbedingungen	6
2.2 Besondere Betriebsbedingungen	7
3 Anforderung für Bauteile	7
4 Einstufung	8
4.1 Bemessungsspannung	8
4.2 Bemessungsisolationspegel	8
4.3 Bemessungsfrequenz und Anzahl der Leiter	8
4.4 Bemessungsbetriebsströme und Erwärmung	8
4.5 Bemessungskurzzeitströme	8
4.6 Bemessungsstoßströme	8
4.7 Bemessungskurzschlußdauer	8
4.8 Bemessungsspannung der Ein- und Ausschalteneinrichtungen und der Hilfsstromkreise	9
4.9 Bemessungsfrequenz der Ein- und Ausschalteneinrichtungen und der Hilfsstromkreise	9
4.10 Maximale Nennleistung der fabrikfertigen Station	9
4.11 Gehäuseklasse	9
5 Bau und Konstruktion	9
5.1 Erdung	9
5.2 Hilfseinrichtungen	10
5.3 Typschild	10
5.4 Schutzgrad und innere Fehler	10
5.5 Gehäuse	11
5.6 Geräuschemission	12
6 Typprüfungen	12
6.1 Dielektrische Prüfungen	13
6.2 Erwärmungsprüfungen	15
6.3 Kurzzeitstrom- und Stoßstromprüfungen der Erdungsstromkreise	16
6.4 Funktionsprüfungen	16
6.5 Nachweis des Schutzgrades	16
6.6 Mechanische Prüfungen	16
7 Stückprüfungen	16
7.1 Spannungsprüfungen an Hilfsstromkreisen	17
7.2 Funktionsprüfungen	17
7.3 Kontrolle der Verdrahtung	17
7.4 Prüfungen nach der Montage vor Ort	17
8 Anleitung für die Auswahl von fabrikfertigen Stationen für den Betrieb	17
9 Angaben in Anfragen, Angeboten und Bestellungen	17
9.1 Angaben in Anfragen und Bestellungen	17
9.2 Angaben in Angeboten	18
10 Hinweise für Transport, Aufstellung, Betrieb und Instandhaltung	18
10.1 Bedingungen während Transport, Lagerung und Aufstellung	18
10.2 Aufstellung	18
10.3 Bedienung	19
10.4 Instandhaltung	19
Anhang A (normativ) Innere Fehler	21
Anhang B (normativ) Prüfung zum Nachweis des Geräuschpegels einer fabrikfertigen Station	28
Anhang C (normativ) Prüfung der mechanischen Schlagfestigkeit	29
Anhang D (informativ) Bemessungswerte von Transformatoren in einem Gehäuse	31
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf Internationale Publikationen mit ihren entsprechenden Europäischen Publikationen	34

Einleitung

Fabrikfertige Stationen sind typgeprüfte Anlagen, die Transformatoren, Niederspannungs- und Hochspannungsschaltanlagen, Verbindungen und Hilfseinrichtungen enthalten, und die für die Energieübertragung vom Hochspannungsnetz auf das Niederspannungsnetz eingesetzt werden. Diese fabrikfertigen Stationen sind an öffentlich zugänglichen Orten errichtet und sollen die Personensicherheit entsprechend den vorgeschriebenen Betriebsbedingungen erfüllen.

Das bedeutet, daß zusätzlich zu bestimmten Eigenschaften, Bemessungswerten und entsprechenden Prüfverfahren speziell der Personensicherheit zusätzlich Aufmerksamkeit beigemessen wird. Diese Sicherheit wird durch den Einsatz von typgeprüften Bauteilen und einer geeigneten Konstruktion des Gehäuses erreicht.

Fabrikfertige Stationen für Hochspannung/Niederspannung

1 Allgemeines

1.1 Anwendungsbereich

Diese internationale Norm beschreibt die Betriebsbedingungen, Bemessungswerte, allgemeine Konstruktionsanforderungen und Prüfverfahren für fabrikfertige Stationen für Wechselstrom bei Nennspannungen über 1 kV bis einschließlich 52 kV¹⁾, Betriebsfrequenzen bis einschließlich 60 Hz und für Transformatoren mit einer maximalen Leistung von 1 600 kVA. Diese fabrikfertigen Stationen sind von innen oder von außen bedienbar, mit Kabeln angeschlossen und für Freiluftaufstellung an öffentlich zugänglichen Orten geeignet.

Fabrikfertige Stationen können unterirdisch, teilweise unterirdisch oder oberirdisch aufgestellt sein.

Da keine allgemein gültigen IEC- oder ISO-Normen betreffend Alterung oder Korrosion vorhanden sind, enthält auch diese Norm keine Anforderungen dieser Art.

1.2 Normative Verweisungen

Die folgenden Normen enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil der vorliegenden Internationalen Norm sind. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung, und Vertragspartner, deren Vereinbarungen auf dieser Internationalen Norm basieren, werden gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, ob die jeweils neuesten Ausgaben der im folgenden genannten Normen angewendet werden können. Die Mitglieder von IEC und ISO führen Verzeichnisse der gegenwärtig gültigen Internationalen Normen.

IEC 50 (151):1978	International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 151: Electrical and magnetic devices
IEC 50 (441):1984	International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 441: Switchgear, controlgear and fuses
IEC 60-1:1989	High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements
IEC 68-2-62:1991	Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ef: Impact, pendulum hammer, Amendment 1 (1993)
IEC 71-2:1976	Insulation co-ordination – Part 2: Application guide
IEC 76	Power transformers
IEC 76-1:1993	Power transformers – Part 1: General
IEC 76-2:1993	Power transformers – Part 2: Temperature rise
IEC 76-5:1976	Power transformers – Part 5: Ability to withstand short circuit
IEC 243-1:1988	Methods of test for electric strength of solid insulating materials – Part 1: Tests at power frequencies
IEC 298:1990	AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 52 kV
IEC 354:1991	Loading for oil-immersed power transformers
IEC 364-4-41:1992	Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 41: Protection against electric shock
IEC 439-1:1992	Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 1: Type-tested and partially type-tested assemblies
IEC 466:1987	AC insulation-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages above 1 kV and up to and including 38 kV
IEC 529:1989	Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)
IEC 551:1987	Determination of transformer and reactor sound levels
IEC 664-1:1992	Insulation co-ordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests
IEC 694:1980	Common clauses for high-voltage switchgear and controlgear standards

1) Die Bemessungsspannung sollte auf der Sekundärseite 1 kV nicht überschreiten.

IEC 726:1982	Dry-type power transformers
IEC 905:1987	Loading guide for dry-type power transformers
IEC 947-1:1988	Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1: General rules
IEC 1180-1:1992	High-voltage test techniques for low-voltage equipment – Part 1: Definitions, test and procedure requirements
ISO 1052:1982	Steels for general engineering purposes
ISO 1210:1992	Plastics – Determination of the burning behaviour of horizontal and vertical specimens in contact with a small-flame ignition source

1.3 Begriffe

Für die Anwendung dieser internationalen Norm gelten die folgenden Begriffe. Hinsichtlich der in dieser Norm verwendeten Begriffe wird auf IEC 50 (441) verwiesen.

1.3.1 Fabrikfertige Station: Fabrikfertige und typgeprüfte Anordnung von Bauteilen, wie sie in 1.1 und Abschnitt 3 dieser Norm beschrieben sind.

1.3.2 Transporteinheit: Teil einer fabrikfertigen Station, der unzerlegt transportiert werden kann.

1.3.3 Gehäuse: Teil einer fabrikfertigen Station, der einen Schutz gegen äußere Einflüsse und einen festgelegten Schutzgrad gegen Annähern oder Berühren aktiver Teile und gegen Berühren sich bewegender Teile bietet.

1.3.4 Gehäuseteil: Teil einer fabrikfertigen Station, der mit Ausnahme von Öffnungen für die notwendigen elektrischen Verbindungen, Bedienung und Belüftung gekapselt ist.

ANMERKUNG: Ein Gehäuseteil kann nach dem darin enthaltenen Hauptbestandteil benannt sein, z. B. Transformator, Hochspannungsschaltanlage, Niederspannungsschaltanlage.

1.3.5 Bauteil: Wesentlicher Teil einer fabrikfertigen Station, der einer bestimmten Aufgabe dient (z. B. Transformator, Hochspannungsschaltanlage, Niederspannungsschaltanlage etc).

1.3.6 Zwischenwand: Teil einer fabrikfertigen Station, der einen Gehäuseteil vom andern trennt.

1.3.7 Hauptstrombahn: Alle leitfähigen Teile einer fabrikfertigen Station, die in dem Stromkreis liegen, der die elektrische Leistung übertragen soll.

1.3.8 Hilfsstromkreis: Alle leitfähigen Teile einer fabrikfertigen Station, die einen Stromkreis (nicht Hauptstromkreis) für die Steuerung, Messung, Meldung und Regelung bilden.

1.3.9 Bemessungswert: Zahlenwert einer (Kenn-)Größe, der im allgemeinen vom Hersteller für eine bestimmte Betriebsbedingung der fabrikfertigen Station zugeordnet wird (IEV 151-04-03 abgewandelt).

1.3.10 Schutzgrad: Ausmaß des Schutzes, den das Gehäuse gegen Annähern an gefährliche Teile, gegen Eindringen von festen Fremdkörpern und/oder Eindringen von Wasser bietet und der durch festgelegte Prüfverfahren nachgewiesen wird.

1.3.11 Umgebungstemperatur: Unter vorgeschriebenen Bedingungen ermittelte Temperatur der Luft, die das Gehäuse der fabrikfertigen Station umgibt.

1.3.12 Gehäuseklasse: Differenz der Erwärmung zwischen einem Transformator innerhalb des Gehäuses und demselben Transformator außerhalb des Gehäuses bei normalen Betriebsbedingungen, wie sie in 2.1 dieser Norm festgelegt ist. Die Bemessungswerte des Transformators (Leistung und Verluste) sind auf die maximalen Bemessungswerte der fabrikfertigen Station abgestimmt.

1.3.13 Lastfaktor des Transformators: Bezogener Wert des konstanten Stromes, der vom Transformator bei konstanter Nennspannung geführt werden kann. Die Grundlage für den Wert des Lastfaktors ist, daß die maximale Wicklungs- und Öltemperatur wie in IEC 76 oder die maximale Wicklungstemperatur der Isolationsklasse, wie in IEC 726 vorgegeben, nicht überschritten werden darf.

2 Betriebsbedingungen

2.1 Normale Betriebsbedingungen

2.1.1 Gehäuse

Solange diese Norm nichts anderes festlegt, ist das Gehäuse der fabrikfertigen Station für normale Freiluftbetriebsbedingungen nach IEC 694 auszulegen.

ANMERKUNG: Die Umgebungstemperatur innerhalb des Gehäuses einer fabrikfertigen Station unterscheidet sich von der Umgebungstemperatur außerhalb des Gehäuses.

2.1.2 Hochspannungsschaltanlage

Innerhalb des Gehäuses können die normalen Innenraumbetriebsbedingungen nach IEC 694 angenommen werden.

2.1.3 Niederspannungsschaltanlage

Innerhalb des Gehäuses können normale Innenraumbedingungen nach IEC 439-1 angenommen werden.

2.1.4 Transformator

Ein mit Bemessungsstrom belasteter Transformator innerhalb eines Gehäuses hat eine größere Erwärmung als unter normalen Betriebsbedingungen. Die Temperaturgrenzwerte, wie sie in IEC 76-2 oder IEC 726 festgelegt sind, können überschritten werden.

Die Betriebsbedingungen des Transformators werden von den örtlichen Betriebsbedingungen und der Gehäuseklasse bestimmt.

Dies erlaubt es dem Transformatorhersteller oder dem Anwender, eine mögliche Leistungsminderung zu berechnen.

2.2 Besondere Betriebsbedingungen

Wenn eine fabrikfertige Station abweichend von den normalen Betriebsbedingungen nach 2.1 betrieben wird, ist folgendes zu beachten:

2.2.1 Aufstellungshöhe

Für folgende Einrichtungen sollten Vorkehrungen getroffen werden:

2.2.1.1 Hochspannungsschaltanlage

Für Installationen über 1 000 m, siehe IEC 694.

2.2.1.2 Niederspannungsschaltanlage

Für Aufstellung über 2 000 m, siehe IEC 439-1.

2.2.1.3 Transformator

Für Aufstellung über 1 000 m, siehe IEC 76-2 oder IEC 726.

2.2.2 Verschmutzung

Für Aufstellung in verschmutzter Umgebungsluft sollte der Verschmutzungsgrad nach den entsprechenden Normen für die folgenden Einrichtungen festgelegt werden:

2.2.2.1 Hochspannungsschaltanlage

Siehe IEC 694.

2.2.2.2 Niederspannungsschaltanlage

Siehe IEC 664-1.

2.2.2.3 Transformator

Keine Norm vorhanden.

2.2.3 Temperatur

Für eine fabrikfertige Station, die in einer Umgebungstemperatur betrieben wird, die deutlich von den in 2.1 festgelegten Bereichen abweicht, sollten folgende bevorzugte Temperaturbereiche festgelegt werden:

- 50 °C und +40 °C für sehr kaltes Klima,
- 5 °C und +50 °C für sehr heißes Klima.

3 Anforderung für Bauteile

Die Hauptbauteile einer fabrikfertigen Station sind Transformator, Hochspannungsschaltanlage, Niederspannungsschaltanlage, Verbindungsleitungen (Kabel, Sammelschienen etc.) und Hilfseinrichtungen.

Die Bauteile müssen entweder von einem gemeinsamen Gehäuse oder mehreren zusammengefügt Gehäusen umhüllt sein.

Alle Bestandteile müssen die entsprechenden IEC-Normen erfüllen:

- Transformatoren nach IEC 76 oder IEC 726;
- Hochspannungsschaltanlage nach IEC 298 oder IEC 466;
- Niederspannungsschaltanlage nach IEC 947 und IEC 439-1.

4 Einstufung

Zur Bemessung einer fabrikfertigen Station dienen:

- a) Bemessungsspannungen
- b) Bemessungsisolationspegel
- c) Bemessungsfrequenz und Anzahl der Leiter
- d) Bemessungsbetriebsströme für die Hauptstromkreise
- e) Bemessungskurzzeitströme für Haupt- und Erdungsstromkreise
- f) Bemessungsstoßströme, wenn zutreffend, für Haupt- und Erdungsstromkreise
- g) Bemessungskurzschlußdauer
- h) Bemessungsspannung der Ein- und Ausschaltvorrichtungen
- i) Bemessungsfrequenz der Ein- und Ausschaltvorrichtungen
- j) Maximale Nennleistung der fabrikfertigen Station
- k) Transformatorbemessungsleistung
- l) Transformatorbemessungsverluste
- m) Gehäuseklasse.

4.1 Bemessungsspannung

Siehe IEC 694 für Hochspannungsschaltanlage.

Siehe IEC 947-1 und **IEC 439-1** für Niederspannungsschaltanlage.

4.2 Bemessungsisolationspegel

Für Hochspannungsschaltanlage siehe IEC 694 und für Niederspannungsschaltanlage siehe **IEC 439-1** und IEC 947-1

Die minimale Bemessungsstoßspannung der Niederspannungsschaltanlage muß mindestens den Werten, wie sie in IEC 664, Tabelle 1, Kategorie IV angegeben sind, entsprechen. Abhängig von den Netzen in den verschiedenen Ländern kann es notwendig sein, einen höheren Isolationspegel zu wählen.

4.3 Bemessungsfrequenz und Anzahl der Leiter

Siehe IEC 694, IEC 947-1 und **IEC 439-1** und zusätzlich die folgenden Bemessungswerte: 16 2/3 Hz und 25 Hz.

4.4 Bemessungsbetriebsströme und Erwärmung

4.4.1 Bemessungsbetriebsströme

Siehe IEC 694 und **IEC 439-1**.

4.4.2 Erwärmung

Für die Hochspannungsschaltanlage siehe IEC 694.

Für die Niederspannungsschaltanlage siehe **IEC 439-1**.

Bauteile in fabrikfertigen Stationen mit eigenen Vorschriften, die nicht in IEC 694 und **IEC 439-1** enthalten sind, dürfen die maximal zulässigen Temperaturen und die Höchstwerte der Übertemperaturen, die in den entsprechenden Normen für jedes Bauteil festgelegt sind, nicht überschreiten.

Für Sammelschienen gilt als maximal zulässige Übertemperatur diejenige, welche in IEC 694 und **IEC 439-1** für Kontakte, Verbindungen und Metallteile (umgeben mit einer Isolation) festgelegt ist. Für den Transformator ist der Lastfaktor in Betracht zu ziehen, um mit den Anforderungen von Abschnitt 2 dieser Norm übereinzustimmen. Siehe **Anhang D**. Siehe IEC 354 und IEC 905.

4.5 Bemessungskurzzeitströme

Siehe IEC 694 für Hochspannungsschaltanlage, **IEC 439-1** für Niederspannungsschaltanlage, **IEC 76-5** und **IEC 726** für Transformatoren.

4.6 Bemessungsstoßströme

Siehe IEC 694 für Hochspannungsschaltanlage, **IEC 439-1** für Niederspannungsschaltanlage, **IEC 76-5** und **IEC 726** für Transformatoren.

4.7 Bemessungskurzschlußdauer

Siehe IEC 694 für Hochspannungsschaltanlage, **IEC 439-1** für Niederspannungsschaltanlage und **IEC 76-5** und **IEC 726** für Transformatoren.