

## Anwendungsbereich

Anwendungsbereich dieser Norm ist ...

### Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich .....	9
2 Normative Verweisungen .....	9
3 Begriffe, Definitionen und Abkürzungen .....	10
3.1 Begriffe und Definitionen .....	10
3.2 Abkürzungen .....	17
4 Technische Grundlagen der Isolationskoordination .....	17
4.1 Allgemeines .....	17
4.2 Spannungen .....	18
4.2.1 Allgemeine Gesichtspunkte .....	18
4.2.2 Transiente Überspannungen .....	18
4.2.3 Zeitweilige Überspannung .....	20
4.2.4 Periodische Spitzenspannung .....	20
4.2.5 Dauerarbeitsspannung .....	21
4.2.6 Dauerspitzenspannung .....	21
4.3 Überspannungskategorien .....	21
4.3.1 Allgemeines .....	21
4.3.2 Betriebsmittel, direkt vom Niederspannungsnetz gespeist .....	21
4.3.3 Systeme und Betriebsmittel, nicht direkt vom Niederspannungsnetz gespeist .....	22
4.4 Frequenz .....	22
4.5 Verschmutzung .....	22
4.5.1 Allgemeines .....	22
4.5.2 Verschmutzungsgrade der Mikro-Umgebung .....	22
4.5.3 Bedingungen mit leitfähiger Verschmutzung .....	23
4.6 Isolierstoffe .....	23
4.6.1 Feste Isolierung, allgemeines .....	23
4.6.2 Beanspruchungen .....	24
4.6.3 Vergleichszahl der Kriechwegbildung (CTI) .....	24
4.7 Umgebungseinflüsse .....	25
4.7.1 Allgemeines .....	25
4.7.2 Höhe .....	25
4.7.3 Temperatur .....	26
4.7.4 Schwingungen, Transport .....	26
4.7.5 Luftfeuchte .....	26
4.7.6 Dauer der Spannungsbeanspruchung .....	26
4.8 Feldverteilung .....	26

	Seite
5 Bemessung zur Isolationskoordination .....	27
5.1 Allgemeines .....	27
5.1.1 Bemessung für die Isolationskoordination .....	27
5.1.2 Frequenz >30 kHz .....	27
5.1.3 Verminderte Abstände durch Beschichtung oder Verguss .....	27
5.2 Bemessung der Luftstrecken .....	27
5.2.1 Allgemeines .....	27
5.2.2 Bemessungskriterien für Luftstrecken .....	27
5.2.3 Andere Einflussgrößen bezüglich der Luftstrecken .....	28
5.2.4 Bemessung der Luftstrecken für Funktionsisolierung .....	29
5.2.5 Bemessung der Luftstrecken für Basisisolierung, zusätzliche Isolierung und verstärkte Isolierung .....	29
5.2.6 Trennstrecken .....	29
5.3 Bemessung der Kriechstrecken .....	30
5.3.1 Allgemeines .....	30
5.3.2 Bemessungskriterien für Kriechstrecken .....	30
5.3.3 Andere Einflussgrößen bezüglich der Kriechstrecken .....	31
5.3.4 Bemessung der Kriechstrecken für Funktionsisolierung .....	33
5.3.5 Bemessung der Kriechstrecken für Basisisolierung, zusätzliche Isolierung und verstärkte Isolierung .....	33
5.4 Anforderungen an die Ausführung der festen Isolierung .....	34
5.4.1 Allgemeines .....	34
5.4.2 Spannungsbeanspruchungen .....	34
5.4.3 Stehvermögen gegenüber den Spannungsbeanspruchungen .....	34
5.4.4 Stehvermögen gegenüber Beanspruchungen aus der Umgebung .....	36
6 Prüfungen und Messungen .....	36
6.1 Allgemeines .....	36
6.2 Prüfungen zur Bestätigung der Luftstrecken .....	36
6.2.1 Allgemeines .....	36
6.2.2 Prüfspannungen .....	37
6.3 Prüfungen zur Bestätigung der festen Isolierungen .....	39
6.3.1 Allgemeines .....	39
6.3.2 Auswahl der Prüfungen .....	40
6.3.3 Vorbehandlung .....	40
6.3.4 Stoßspannungsprüfung .....	41
6.3.5 Netzfrequente Wechselfeldspannungsprüfung .....	41
6.3.6 Teilentladungsprüfung .....	42
6.3.7 Gleichspannungsprüfung .....	44
6.3.8 Hochfrequente Spannungsprüfung .....	45
6.4 Durchführung der Isolationsprüfung an vollständigen Betriebsmitteln .....	45

	Seite
6.4.1 Allgemeines .....	45
6.4.2 Zu prüfende Teile .....	45
6.4.3 Vorbereitung der Stromkreise des Betriebsmittels.....	46
6.4.4 Prüfspannungswerte .....	46
6.4.5 Prüfkriterien .....	46
6.5 Andere Prüfungen .....	46
6.5.1 Prüfungen für andere Zwecke als für die Isolationskoordination .....	46
6.5.2 Stichprobenprüfungen und Stückprüfungen.....	46
6.5.3 Messgenauigkeit der Prüfparameter .....	47
6.6 Messung der Abschwächung von transienten Überspannungen.....	47
6.7 Messung der Luftstrecken und Kriechstrecken .....	47
Anhang A (informativ) Grundlegende Daten über das Stehvermögen von Luftstrecken .....	52
Anhang B (informativ) Nennspannungen von Stromversorgungssystemen (Netze) bei verschiedenen Arten der Überspannungsbegrenzung.....	57
Anhang C (normativ) Teilentladungsprüfverfahren.....	59
C.1 Prüfschaltungen.....	59
C.1.1 Allgemeines .....	59
C.1.2 Prüfschaltung für geerdete Prüflinge (Bild C.1).....	59
C.1.3 Prüfschaltung für nicht geerdete Prüflinge (Bild C.2).....	59
C.1.4 Auswahlkriterien .....	60
C.1.5 Messimpedanz .....	60
C.1.6 Kopplungskondensator $C_k$ .....	60
C.1.7 Filter.....	60
C.2 Parameter der Prüfung.....	60
C.2.1 Allgemeines .....	60
C.2.2 Anforderungen an die Prüfspannung .....	60
C.2.3 Klimatische Bedingungen .....	61
C.3 Anforderungen an die Messeinrichtung.....	61
C.3.1 Allgemeines .....	61
C.3.2 Einteilung von Teilentladungsmessgeräten.....	61
C.3.3 Bandbreite der Prüfschaltung .....	61
C.4 Kalibrierung .....	62
C.4.1 Kalibrierung der Ladungsstärke vor der Störpegelmessung.....	62
C.4.2 Nachweis des Störpegels .....	63
C.4.3 Kalibrierung für die Teilentladungsprüfung.....	63
C.4.4 Kalibrierimpulsgenerator.....	63
Anhang D (informativ) Zusätzliche Informationen zu Teilentladungsprüfverfahren .....	64
D.1 Messung der Teilentladungseinsetzspannung und der Teilentladungsaussetzspannung.....	64
D.2 Erläuterung der Teilentladungs-Prüfschaltungen (Bild D.1).....	64

	Seite
D.3 Maßnahmen zur Verringerung des Störpegels .....	65
D.3.1 Allgemeines .....	65
D.3.2 Störquellen .....	65
D.3.2.1 Quellen in der nicht unter Spannung befindlichen Prüfschaltung .....	65
D.3.2.2 Quellen in der unter Spannung befindlichen Prüfschaltung .....	65
D.3.3 Maßnahmen zur Verringerung der Störungen .....	65
D.4 Anwendung der Vervielfachungsfaktoren für die Prüfspannungen .....	66
D.4.1 Allgemeines .....	66
D.4.2 Beispiel 1 .....	66
D.4.3 Beispiel 2 .....	66
Anhang E (informativ) Vergleich der in Tabelle F.5 festgelegten Kriechstrecken mit den Luftstrecken in Tabelle A.1 .....	67
Anhang F (normativ) Tabellen .....	68
Anhang G (informativ) Bestimmung der Luftstrecken gemäß 5.2 .....	77
Anhang H (informativ) Bestimmung der Kriechstrecken gemäß 5.3 .....	80
Literaturhinweise .....	83
<b>Bilder</b>	
Bild 1 – Periodische Spitzenspannung .....	20
Bild 2 – Bestimmung der Breite (W) und der Höhe (H) einer Rippe .....	33
Bild 3 – Prüfspannungen .....	44
Bild A.1 – Stehspannungen für eine Höhe von 2 000 m über Meereshöhe (NN) .....	54
Bild A.2 – Etwa auf Meereshöhe (NN) gemessene Werte der Stehspannung und deren untere Grenzwerte für das inhomogene Feld .....	55
Bild A.3 – Etwa auf Meereshöhe (NN) gemessene Werte der Stehspannung und deren untere Grenzwerte für das homogene Feld .....	56
Bild C.1 – Geerdete Prüflinge .....	59
Bild C.2 – Nicht geerdete Prüflinge .....	59
Bild C.3 – Kalibrierung bei geerdeten Prüflingen .....	62
Bild C.4 – Kalibrierung bei nicht geerdeten Prüflingen .....	63
Bild D.1 – Teilentladungsprüfkreise .....	64
Bild E.1 – Vergleich der in Tabelle F.5 festgelegten Kriechstrecken mit den Luftstrecken in Tabelle A.1 .....	67
Bild G.1 – Bestimmung der Luftstrecken nach 5.2 .....	79
Bild H.1 – Bestimmung der Kriechstrecken nach 5.3 .....	82
<b>Tabellen</b>	
Tabelle 1 – Bemessung von Nuten .....	48
Tabelle A.1 – Stehspannungen für eine Höhe von 2 000 m über Meereshöhe (NN) .....	52
Tabelle A.2 – Höhenkorrekturfaktoren zur Korrektur der Luftstrecken .....	53
Tabelle B.1 – Systemeigene Begrenzung oder gleichwertige schützende Begrenzung .....	57

	Seite
Tabelle B.2 – Fälle, die schützende Begrenzung erfordern, wobei diese durch Überspannungsableiter mit einem Verhältnis zwischen Ansprechspannung und Nennspannung, das nicht kleiner als in IEC 61643 festgelegt ist, erfolgt .....	58
Tabelle F.1 – Bemessungs-Stoßspannung für Betriebsmittel, die direkt vom Niederspannungsnetz gespeist werden .....	68
Tabelle F.2 – Luftstrecken für transiente Überspannungen .....	69
Tabelle F.3 – Einphasige 3- oder 2-Leiter-Wechsel- oder Gleichspannungssysteme .....	70
Tabelle F.4 – Dreiphasige 4- oder 3-Leiter-Wechselspannungssysteme.....	71
Tabelle F.5 – Kriechstrecken zur Vermeidung des Versagens durch Kriechwegbildung .....	72
Tabelle F.6 – Prüfspannungen zum Nachweis der Luftstrecken in verschiedenen Höhen.....	74
Tabelle F.7 – Schärfe der Vorbehandlung fester Isolierungen.....	74
Tabelle F.8 – Luftstrecken bei Dauerspannungen, zeitweiligen Überspannungen oder periodischen Spitzenspannungen.....	75
Tabelle F.8a – Bemessung von Luftstrecken für Dauerspitzenspannungen, zeitweilige Überspannungen oder periodische Spitzenspannungen .....	75
Tabelle F.8b – Zusätzliche Angaben über die Bemessung von Luftstrecken zur Vermeidung von Teilentladungen .....	75
Tabelle F.9 – Höhenkorrekturfaktoren zur Korrektur der Luftstrecken .....	76