

Anwendungsbereich

Anwendungsbereich dieser Norm ist ...

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort.....	5
1 Anwendungsbereich.....	8
2 Begriffe und Formelzeichen	8
2.1 Begriffe	8
2.2 Im normativen Teil verwendete Formelzeichen	10
3 Verfahrensweise.....	12
4 Faktoren mit Einfluss auf die Berechnung.....	12
4.1 Statistische Überspannung	12
4.2 Festigkeit der Isolierstrecke.....	13
4.3 Berechnung des elektrischen Abstandes D_U	13
4.3.1 Allgemeine Gleichung	13
4.3.2 Faktoren mit Einfluss auf die Festigkeit der Luftstrecke	13
5 Risikobeurteilung	19
6 Berechnung des Mindest-Arbeitsabstandes D_A	19
Anhang A (informativ) Ergonomischer Abstand	21
A.1 Einleitung.....	21
A.2 Übungen, Kenntnisse und Ausbildung	21
A.3 Schutzplatten.....	21
A.4 Möglichkeit des Irrtums.....	21
A.5 Arbeitsverfahren	21
A.6 Personeneigenschaften.....	22
A.7 Umgebungsfaktoren	22
A.8 Überwachung	22
Anhang B (informativ) Überspannungen	23
B.1 Die verschiedenen Überspannungsarten.....	23
B.2 Langsam ansteigende transiente Überspannungen	24
B.2.1 Ursprung und typische Werte	24
B.2.2 Überspannungen unter außergewöhnlichen Bedingungen.....	26
B.3 Überspannungen mit besonderer Bedeutung für das Arbeiten unter Spannung	26
Anhang C (informativ) Durchschlagfestigkeit der Luft	27
Anhang D (informativ) Funkenstreckenfaktor k_g	28
Anhang E (informativ) Hubschrauber als eine große Zwischenelektrode in der Luftstrecke – Elektrische Berücksichtigung	30
E.1 Allgemeines	30

	Seite
E.2	Beeinflussung durch eine große Zwischenelektrode (Hubschrauber) in der Luftstrecke 30
E.2.1	Abwind (abwärts gerichteter Luftstrom) 30
E.2.2	Reibungselektrischer Einfluss 30
E.2.3	Kegelbildung..... 30
E.2.4	Unbeabsichtigte Bewegung des Hubschraubers 31
E.3	Kritische Maße, die bei der Festlegung der Gesamtmaße des Hubschraubers als Zwischenelektrode zu berücksichtigen sind..... 31
Anhang F (informativ) Berücksichtigung der atmosphärischen Bedingungen 37	
F.1	Einleitung..... 37
F.2	Luftdichte..... 37
F.3	Feuchte 38
F.4	Höhe..... 38
F.5	Atmosphärischer Gesamtkorrekturfaktor 39
F.6	Berechnungsverfahren für die Werte in Tabelle F.1 40
Anhang G (informativ) Beeinflussung der Durchschlagfestigkeit durch Zwischenelektroden..... 41	
G.1	Auswirkung der Ausrüstungen und Geräte für das Arbeiten unter Spannung..... 41
G.2	Kleine leitfähige Teile 41
G.3	Große leitfähige Objekte 42
G.3.1	Allgemeine Berücksichtigung des elektrischen Feldes 42
G.3.2	Analyse von experimentellen Daten..... 42
G.3.3	Beurteilung der Beeinflussung durch Zwischenelektroden auf die Schaltstoß- Durchschlagfestigkeit 47
Anhang H (informativ) Arbeiten unter Spannung in der Nähe verunreinigter, beschädigter oder betauter Isolierung 48	
H.1	Verunreinigte Isolierung 48
H.2	Beschädigte Kappen- und Klöppelisolatoren 48
H.3	Beschädigte Verbundisolatoren 50
H.4	Isolierender Leiter-Erde-Übergang für optische Kabel..... 52
Literaturhinweise 53	
Bild 1 – Abbildung von zwei Zwischenelektroden mit verschiedenen Maßen und mit verschiedenen Abständen von der Achse der Luftstrecke 15	
Bild 2 – Typische Situationen beim Arbeiten unter Spannung 17	
Bild B.1 – Bereiche von u_{e2} einer Leitung mit offenem Ende aufgrund von Einschalt- und Wiedereinschaltvorgängen entsprechend der Netzart (vermascht oder verzweigt) mit und ohne Einschaltwiderständen und Nebenschlussdrosseln..... 25	
Bild E.1 – Zu berücksichtigende Abstände Fall: Hubschrauber zwischen Leitern bei Annäherung an den mittleren Leiter einer Hochspannungsleitung mit waagerechter (ebener) Leiteranordnung 32	
Bild E.2 – Zu berücksichtigende Abstände Fall: Hubschrauber zwischen Leitern und Verbindung mit dem mittleren Leiter einer Hochspannungsleitung mit waagerechter (ebener) Leiteranordnung 33	

	Seite
Bild E.3 – Zu berücksichtigende Abstände Fall: Hubschrauber zwischen Leitern bei Annäherung an den Außenleiter einer Hochspannungsleitung mit waagerechter (ebener) Leiteranordnung	34
Bild E.4 – Zu berücksichtigende Abstände Fall: Hubschrauber zwischen Leitern bei Annäherung an einen Leiter einer Hochspannungsleitung mit senkrechter Leiteranordnung.....	35
Bild E.5 – Zu berücksichtigende Abstände Fall: Hubschrauber zwischen Leitern und Verbindung mit dem mittleren Leiter einer Hochspannungsleitung mit senkrechter Leiteranordnung.....	36
Bild G.1 – Verringerung der Durchschlagspannung der Luftstrecke aufgrund von Änderungen des elektrischen Feldes durch leitfähige Zwischenelektroden in kritischer Position entlang der Achse der Luftstrecke (Leiter-Erde/Stab-Stab-Anordnung) für 250 µs/2 500 µs-Impulse	44
Bild G.2 – Verringerung der Durchschlagspannung der Luftstrecke aufgrund von Änderungen des elektrischen Feldes durch leitfähige Zwischenelektroden in kritischer Position entlang der Achse der Luftstrecke (Leiter-Leiter-Anordnung) für 250 µs/2 500 µs-Impulse	45
Bild G.3 – Verringerung der Durchschlagfestigkeit als Funktion der Länge D für konstante β -Werte bei einer Leiter-Erde/Stab-Stab-Anordnung	46
Bild G.4 – Verringerung der Durchschlagfestigkeit als Funktion der Länge D für konstante β -Werte bei einer Leiter-Leiter-Anordnung.....	46
Bild H.1 – Festigkeit des Verbundisolators, beeinflusst durch angenommene leitfähige und halbleitfähige Fehlstellen	51
Tabelle 1 – Mittelwerte für k_a	14
Tabelle 2 – Zwischenelektroden-Faktor k_f	16
Tabelle B.1 – Einteilung von Überspannungen nach IEC 60071-1	23
Tabelle D.1 – Funkenstreckenfaktoren für einige Leiter-Erde-Konfigurationen	29
Tabelle F.1 – Atmosphärischer Korrekturfaktor k_a für verschiedene Referenzhöhen und Werte von U_{90}	39
Tabelle H.1 – Beispiel für die Berechnung der maximalen Anzahl beschädigter Isolatorelemente (Funkenstreckenfaktor 1,4)	49
Tabelle H.2 – Beispiel für die Berechnung der maximalen Anzahl beschädigter Isolatorelemente (Funkenstreckenfaktor 1,2)	50