

# Inhalt

(n-1) – Sicherheit _____	19	Arten der Kurzschlüsse _____	56
Abkürzungen _____	19	Aufbau von Kabelnetzen _____	58
Abluft _____	27	Auffanggruben, -wannen _____	60
Abschaltbedingungen _____	28	Aufschiebtechnik _____	60
Abschaltzeiten _____	29	Ausbau der Netze _____	62
Absorber _____	33	Ausbreitungswiderstand _____	62
Abspannklemmen _____	33	Auslösestrom _____	65
Abspannmast _____	33	Außenleiter _____	65
Abstände _____	34	Auswahl der Schutzleiter- Schutzmaßnahmen _____	66
Abzweige _____	37	Automatische Wiedereinschaltung _____	67
Abzweigklemmen _____	38	Automatisierte Ortsnetzstationen _____	67
Abzweigmuffe _____	41	Automatisierter Netzanschluss _____	69
Aderisolierung von Kabeln _____	41		
Aderkennzeichnung von Kabeln und Leitungen _____	42	Banderder _____	70
AFDD _____	44	Basisschutz _____	70
Aktive Konzepte _____	44	Baueinsatzkabel _____	71
Aktive Teile _____	44	Baugrube _____	72
Alterung von Kabeln _____	45	Baustromverteiler _____	73
Analog-elektronischer Schutz _____	46	Begehbare Station _____	74
Anerkannte Regeln der Technik _____	46	Belastbarkeit _____	75
Anforderungen an die Qualifikation / Organisation von Netzbetreibern _____	47	Belastungsgrad _____	80
Anlagentechnik _____	47	Beleuchtungsnetz für die Straßenbeleuchtung _____	81
Anlagenverantwortlicher _____	48	Belüftung von elektrischen Betriebsräumen _____	83
Anschlussbedingungen _____	49	Bemessungswert _____	84
Anschlusschränke im Freien _____	50	Berührungsspannung _____	85
Anwendungsregeln von VDE / FNN _____	50	Beseilung _____	86
Arbeitsschutzsicherungen _____	51	Betriebserdung _____	86
Arbeitssicherheit _____	52	Betriebsmittel _____	86
Arbeitsstelle _____	53	Biegeradien, zulässige _____	87
Arbeitsverantwortlicher _____	54	Blindleistung _____	88
Armierung der Kabel _____	56	Blindleistungskompensation _____	89

Blindleistungsmanagement _____	91	Einraumstation _____	112
Blitzschutzanlagen _____	92	Einspeisemanagement _____	112
Bündelleiter _____	93	Eislasten an Freileitungen _____	112
Ceanderkabel _____	94	Elektrische Anlagen für Verteilungsnetze _____	114
cross bonding _____	95	Elektrische Betriebsmittel _____	115
Dachständer _____	96	Elektrische Betriebsstätte _____	116
Dauerbelastbarkeit _____	97	Elektrofachkraft _____	117
Deflektoren _____	98	Elektromagnetische Verträglichkeit _____	117
Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung _____	98	Elektromechanischer Schutz _____	118
DGUV _____	98	Elektrotechnisch unterwiesene Person _____	118
Dielektrikum von Kabeln _____	99	Elektrotechnischer Laie _____	119
Dielektrische Diagnose _____	99	EMV _____	119
Differenzialschutz _____	100	Endkappen _____	119
Diffusionssperre bei Kabeln _____	101	Endmuffen _____	120
Digitaler Schutz _____	101	Endverschlüsse _____	120
Digitalisierung der Energiewende _____	102	Energie, erneuerbare _____	122
Digitalisierung der Energiewirtschaft _____	102	Energie-Contracting _____	124
Distanzschutz _____	103	Energieeffizienz _____	124
Doppelerdschluss _____	103	Energieleitungsausbaugesetz _____	125
Drosselspulen _____	104	Energieversorgungsanlagen _____	125
Druckanstiegsschutz _____	105	Energiewende _____	125
Druckentlastungseinrichtung _____	105	Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) _____	126
Druckluftanlagen _____	105	EPDM _____	127
Düker _____	106	Epoxidharze _____	127
Durchhang von Freileitungen _____	106	Erder _____	128
Dynamische Spannungsstützung _____	109	Erdschluss _____	129
EEG _____	110	Erdschlusschutz _____	129
Eigenbedarf _____	110	Erdschlussspulenschutz _____	130
Einbaustation _____	110	Erdungen im Freileitungsnetz _____	131
Einfehlersicherheit _____	112	Erdungsanlage _____	131
		Erdungsanlagen, Begriffe _____	134
		Erdungsschalter _____	135
		Ereignisorientierte Instandhaltung _____	135

Erneuerbare Energien _____	135	Gürtelkabel _____	170
Errichter _____	137	Hausanschluss _____	172
Ersatzstromversorgungsanlagen _____	138	Hausanschlusskasten _____	177
Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz _____	140	Hausanschlussmuffe _____	178
Extrusion _____	141	Hauseinführung _____	179
Fabrikfertige Stationen _____	144	HGÜ-Kabel _____	179
Fehlerarten in Kabelnetzen _____	145	HH-Sicherung _____	179
Fehlerklärungszeit _____	146	Hochspannungsgleichstrom- übertragung _____	179
Fehlerlichtbogen- Schutzeinrichtungen, AFDD _____	147	Hochspannungskabel _____	179
Fehlerortung _____	148	Hochspannungsschalter _____	181
Fehlerschutz _____	149	Hochspannungssicherungen _____	182
Fehlerspannung _____	150	Hochtemperatur-Supraleiter (HTS) _____	182
Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) _____	150	Holzmasse _____	183
Feldsteuerung _____	150	Hybride Netze _____	186
Feuchte Fehler _____	152	Innenmuffen _____	187
Flicker _____	152	Innenraumschaltanlage _____	187
Freileitung _____	155	Instandhaltung elektrischer Anlagen und Betriebsmittel _____	188
Fundamenterder _____	156	Integrierte Schutz- und Steuereinheit _____	195
Funktionskleinspannung _____	159	Intelligente Messsysteme _____	196
Funktionsprüfungen _____	159	iONS _____	197
Ganzbereichssicherungen (g) _____	160	IP-Schutzarten ( IP-Code) _____	197
Garnituren _____	160	Isolationsüberwachung _____	202
Gasaußendruckkabel _____	162	Isolatoren _____	202
Gasinnendruckkabel _____	163	Isolatorketten _____	204
Gasisolierte Leitungen (GIL) _____	165	Isolierte Freileitungen _____	204
Gasisolierte Schaltanlagen _____	166	Isolierung _____	204
Gebäudestation _____	166	Isolierwerkstoffe _____	205
Gefährdungsbeurteilungen _____	166	IT-System _____	207
Gleichzeitigkeitsfaktor _____	167	Joulesches Gesetz _____	208
Grundlast _____	168	Jute _____	208
Gründungen _____	169		

Kabel _____	209	Kompensation _____	228
Kabel und Leitungen für die Straßenbeleuchtung _____	211	Kondensatorschutz _____	228
Kabelabdeckung _____	211	Konzentrischer Leiter _____	229
Kabelanlage _____	211	Koppelkapazität _____	230
Kabelanschlussmuffe _____	211	Körperschluss _____	230
Kabelauslese _____	212	Kunststoffmantel _____	230
Kabelbauarten _____	212	Kurzschlussarten _____	231
Kabelbezeichnungen _____	214	Kurzschlusschutz _____	231
Kabeldurchführungen _____	216	Kurzschlussstromberechnungen _____	232
Kabelfehler _____	218	Kurzunterbrechung (KU) _____	233
Kabelfehlerortung _____	219	Lampen für die Straßenbeleuchtung _	234
Kabelfertigung _____	219	Langzeitprüfungen _____	235
Kabelgarnituren _____	219	Lasten _____	235
Kabelgraben _____	219	Lastmanagement _____	236
Kabelhausanschluss _____	221	Lastschalter _____	236
Kabelisolierung _____	221	Lasttrennschalter _____	237
Kabellegung _____	222	Legetiefe _____	237
Kabelleiter _____	222	Leistungsschalter _____	237
Kabelmantel _____	222	Leiter _____	238
Kabelmontagen _____	222	Leiterquerschnitt _____	239
Kabelpflug _____	223	Leiterseile _____	240
Kabelprüfung _____	223	Leitertemperatur _____	240
Kabelschuh _____	224	Leitschichten _____	241
Kabeltransport _____	224	Leitungen mit isolierten Leitern _____	242
Kabeltrasse _____	224	Leitungskreuzungen _____	242
Kabeltypen _____	225	Leitungsschutz _____	243
Kabelverteilerschrank _____	225	Leuchten für die Straßenbeleuchtung _____	244
Kabelwanne _____	225	Luftkabel _____	244
Kabelzug _____	225		
Kaltschrumpftechnik _____	226	Mantel _____	245
Kapselung _____	226	Mantelfarben _____	245
Klemmen _____	226	Mantelverluste _____	246
Kombi-Wandler _____	226	Marktwächter Energie _____	246
Kompaktstation _____	227		

Maschenerder _____	247	Netzanschluss von EEG-Anlagen ____	273
Maschennetz _____	247	Netzbetreiber _____	275
Massekabel _____	247	Netzbetrieb _____	276
Mastarten _____	248	Netzbetriebsführung _____	276
Maste _____	248	Netzdokumentation _____	277
Mastschalter _____	248	Netzebenen _____	277
Maststation _____	249	Netzengpass _____	278
Mehrraumstation _____	250	Netzform _____	278
Messende Relais _____	250	Netzleittechnik _____	279
Messstellenbetrieb für intelligente Messtechnik _____	252	Netzoptimierende Maßnahmen ____	279
Messung des Erdungswiderstands ____	252	Netzplanung _____	280
Messverfahren der Kabelfehlerortung _	261	Netzqualität _____	282
Messwandler _____	261	Netzurückwirkungen _____	282
Metallmantel _____	261	Netzschutztechnik _____	284
Mindestabstände _____	262	Netzstationen _____	285
Mindestanforderungen im Leitungstiefbau _____	262	Netzstruktur _____	286
Mindestanforderungen von Erzeugungsanlagen am Niederspannungsnetz _____	262	Neutralleiter _____	286
Mindestdurchgangsbreite _____	263	NH-Sicherungen _____	288
Mittelspannungsnetz _____	263	Nichtverfügbarkeit _____	288
Mittelspannungs-Schaltanlage _____	264	Niederspannungsanschluss- verordnung _____	288
Mobile Kompakt-Transformatoren- station _____	267	Niederspannungsnetz _____	289
Moderne Messeinrichtungen _____	267	Niederspannungsverteilungen ____	289
Montagegänge _____	269	Normspannungen _____	290
Muffe _____	269	Numerischer Schutz _____	290
Näherungen _____	270		
NAKBA _____	270	Oberflächenerder _____	291
NAKLEY _____	271	Oberschwingungen _____	291
NAV _____	271	Öffentliche Verteilungsnetze ____	293
Nennspannungen _____	272	Ölauffangwannen _____	293
Netzanschluss _____	272	Ölkabel _____	293
		Ortsnetz _____	294
		Ortsnetzstationen _____	294
		Ortung von Kabelfehlern _____	294

Panikschloss	295
Papierisolierung	295
Parallelführung von Kabeln zu Rohrleitungen	295
Parallelschaltung von Transformatoren	295
PEHLA-Prüfung	296
Photovoltaik-Anlagen	296
Pitch-Regelung	297
Planungsgrundsätze für 110 kV-Netze	297
Potentialausgleich	297
Potentialsteuerung	298
Powerline-Kommunikation	298
Pressverbindung	302
Primärenergieverbrauch	303
Produkthaftungsgesetz, ProdHaftG	303
Prüfbericht	304
Prüfung von Kabeln und Garnituren	304
PUR-Gießharz	305
Qualitätssicherung der elektrischen Anlagen und Betriebsmittel / Qualitätsmanagement	306
Qualitätsstandards für Bauwerksdurchdringungen	308
Querträger	308
RCD	310
Regelbare Ortsnetztransformatoren	311
Regelenergie	312
Regenerative Energien	312
Relais	312
Reparaturmuffen	315
Reserveschutz	316
Restladungen an Kabeln	316

Rettungswege in elektrischen Anlagen	317
Ringerder	317
Ringnetz	318
Rohrlegung	318
rONT	318
Rückwirkungen	318
Rückwirkungsstörung	318
Rundsteueranlagen	319
Sammelschiene	320
Sammelschienen- und Anlagenschutz	320
Sammelschientrenner	321
Saugkreis	321
Schaltanlagen	322
Schalten	322
Schalter	323
Schaltgeräte	323
Schaltgruppen von Transformatoren	324
Schaltheus	324
Schaltlichtbogen	325
Schaltüberspannungen	325
Schirmung	325
Schnelligkeit des Netzschutzes	326
Schraubklemmen	326
Schrumpfmuffe	327
Schrumpftechnik	328
Schutz bei Kurzschluss	329
Schutz bei Überlast	330
Schutz bei Überstrom	330
Schutz gegen gefährliche Körperströme	331
Schutz gegen thermische Auswirkungen	332
Schutzarten	333

Schutzerdung	333	Strahlenerder	352
Schutztechnik	333	Strahlennetz	352
Seile	333	Straßenleuchte	353
Seilkriechen	334	Strombelastbarkeit	353
Selektivität	334	Stromkennzeichnung	354
Selektivschutz	335	Stromkreislängen	355
Servicequalität	335	Strommarktgesetz	355
Sicherheitsregeln, Fünf	335	Stromwandler	356
Sicherheitsschilder	336	Summenstromwandler	356
Sicherungen	337	Supraleitende Kabel	357
Skinneffekt	338	Systeme nach Art der Erdverbindung	357
Smart Billing	338		
Smart Grid	339	T-Muffen	358
Smart home	339	Technische Anschlussbedingungen, TAB Hochspannung	358
Smart Metering	339	Technische Anschlussbedingungen, TAB	358
Spannungsebenen	339	Technische Anschlussregeln, TAR	359
Spannungsfall	340	Technische Anschlussregeln, TAR Mittelspannung	359
Spannungshaltung	343	Technische Anschlussregeln, TAR Niederspannung	360
Spannungsqualität	343	Teilbereichssicherungen (a)	361
Spannungswandler	344	Teilentladungen, TE	361
Spannweiten	345	Teillastbetrieb	362
Spezifischer Erdwiderstand	346	Tiefenerder	362
Spitzenkappung	346	TN-System	363
Spitzenlast	346	Tragmaste	364
Spitzenleistungsaufnahme	347	Tränkung	365
Staberder	347	Transformatoren	366
Starkstromkabelanlage	348	Transformatorschutz	366
Stationsarten	348	Trassierung	366
Statische Spannungshaltung	348	Trenner / Trennschalter	367
Statischer Schutz	348	Trennmuffe	367
Stelltransformatoren	349	Trennschalter	367
Sternpunktbehandlung	349	TT-System	367
Sternpunkterder	350		
Störlichtbogen	351		
Störungsstatistik	351		

Turmstationen _____	368	Wandanschluss von Freileitungen ____	383
Typen von Kabelfehlern _____	369	Wanddurchführungen _____	384
Typprüfungen _____	369	Wärmeverlust _____	384
Übergabestation _____	370	Wärmewiderstand von Kabeln _____	385
Übergangsmuffen _____	370	Warm Schrumpftechnik _____	385
Überlastbarkeit _____	371	Wartungsfreiheit _____	385
Überspannung _____	372	Wartungsgang _____	386
Überstrom _____	372	Water tree _____	386
Überstromrichtungszeitschutz ____	372	Wegbreite in Freiluftanlagen ____	387
Überstromzeitschutz _____	373	Windkraftanlagen _____	387
Übertragungsnetze _____	374	Windlasten bei Freileitungen ____	389
Umspannanlage _____	375	Wirkungsgrad _____	389
Umspannstation _____	375	Wirtschaftlichkeit der Blindleistungs- kompensation _____	390
Unfallverhütungsvorschriften _____	375	Witterungsabhängiger Freileitungsbetrieb _____	391
USV-Anlagen _____	375		
Vakuumschalter _____	376	Zentraler Erdungspunkt _____	392
Verbindungen von Leitern _____	376	Zugangstüren _____	392
Verbindungsmuffe _____	376	Zugdraht _____	392
Verbraucheranlage _____	377	Zugspannungen _____	393
Verbundnetz _____	377	Zukunft der Anlagentechnik _____	395
Verfügbarkeit _____	378	Zusammenarbeit im Netz über Spannungsebenen hinweg _____	396
Verfügbarkeitsstatistik _____	378	Zusammenschluss von Erdungsanlagen _____	396
Verkabelungsgrad _____	378	Zusatzlasten _____	397
Verlegeart _____	379	Zustandsorientierte Instandhaltung _	397
Verluste _____	379	Zuverlässigkeit _____	397
Versorgungsqualität _____	379	Zuverlässigkeit bestehender Freileitungen _____	397
Versorgungszuverlässigkeit ____	380	Literaturhinweise _____	399
Verteilungsnetze _____	381		
Vogelschutz an Mittelspanungs- freileitungen _____	382		
VPE-Isolierung _____	382		