

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Übersicht über die elektrische Anlagentechnik .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Kraftwerke .....</b>	<b>3</b>
2.1	Energieformen .....	3
2.2	Wärme- kraftwerke .....	4
2.2.1	Allgemeines .....	4
2.2.2	Arbeitsprozess der Dampfkraftanlage .....	5
2.2.3	Fossil befeuerte Kraftwerke .....	11
2.2.4	Kernkraftwerke .....	28
2.3	Kraftwerke regenerativer Energiequellen .....	32
2.3.1	Allgemeines .....	32
2.3.2	Wasserkraftwerke .....	33
2.3.3	Windkraftwerke .....	39
2.3.4	Photovoltaische Kraftwerke .....	41
2.4	Kraftwerkseinsatz .....	45
2.4.1	Allgemeines .....	45
2.4.2	Netzbelastung .....	45
2.4.3	Einsatzplanung .....	45
2.5	Lernzielorientierter Test zu Kapitel 2 .....	48
<b>3</b>	<b>Netze .....</b>	<b>51</b>
3.1	Aufbau von Netzen .....	51
3.1.1	Allgemeines .....	51
3.1.2	Netzspannungen .....	53
3.1.3	Netzstrukturen .....	54
3.1.4	Netz-Verteilungssysteme .....	59
3.1.5	Freileitungen .....	61

3.1.6	Starkstromkabel .....	67
3.1.7	Lernzielorientierter Test zu Abschnitt 3.1 .....	77
3.2	Bemessung elektrischer Leitungen .....	79
3.2.1	Gesichtspunkte der Projektierung .....	79
3.2.2	Kenngrößen elektrischer Leitungen .....	83
3.2.3	Messung der Leitungskonstanten .....	93
3.2.4	Lernzielorientierter Test zu Abschnitt 3.2 .....	95
3.3	Spannungsänderung und Verlustleistung .....	96
3.3.1	Allgemeines .....	96
3.3.2	Leitung am Ende belastet .....	97
3.3.3	Leitung mehrfach belastet .....	106
3.3.4	Ringleitung mehrfach belastet .....	113
3.3.5	Fernleitungen .....	119
3.3.6	Lernzielorientierter Test zu Abschnitt 3.3 .....	128
3.4	Kurzschlüsse in Netzen .....	130
3.4.1	Allgemeines .....	130
3.4.2	Elektrische Einschaltvorgänge .....	131
3.4.3	Kurzschlussstromverlauf und Kenngrößen .....	134
3.4.4	Kurzschlussarten .....	142
3.4.5	Lernzielorientierter Test zu Abschnitt 3.4 .....	144
3.5	Berechnung von Kurzschlussströmen .....	145
3.5.1	Allgemeines .....	145
3.5.2	Symmetrische Komponenten .....	146
3.5.3	Impedanzen .....	153
3.5.4	Dreipoliger Kurzschluss .....	168
3.5.5	Zweipoliger Kurzschluss .....	175
3.5.6	Einpoliger Kurzschluss (Erdkurzschluss) .....	176
3.5.7	Lernzielorientierter Test zu Abschnitt 3.5 .....	183
<b>4</b>	<b>Schaltanlagen .....</b>	<b>185</b>
4.1	Allgemeines .....	185
4.2	Schaltgeräte .....	187
4.2.1	Aufgaben und Anforderungen .....	187
4.2.2	Einteilung der Schaltgeräte .....	189
4.3	Elektrische und mechanische Vorgänge beim Schalten .....	190
4.3.1	Einschaltvorgänge .....	191
4.3.2	Ausschaltvorgänge .....	194
4.3.3	Mechanische Vorgänge beim Einschalten .....	195

4.4	Schaltlichtbogen .....	196
4.4.1	Ausschalten von Gleichstrom .....	199
4.4.2	Ausschalten von Wechselstrom .....	201
4.5	Lichtbogenlöscheinrichtungen .....	204
4.6	Niederspannungsschaltgeräte .....	209
4.6.1	Sicherungen (Schmelzsicherungen) .....	209
4.6.2	Leitungsschutzschalter (LS-Schalter) .....	219
4.6.3	Leistungsschalter .....	224
4.6.4	Auswahlkriterien .....	230
4.7	Bauarten von NS-Schaltanlagen .....	236
4.8	Projektierung von NS-Schaltanlagen .....	239
4.9	Mittelspannungs- und Hochspannungsschaltgeräte .....	245
4.9.1	Einsatz und Auswahl .....	245
4.9.2	Belastung durch Schaltüberspannungen .....	249
4.10	Bauarten von Mittelspannungs- und Hochspannungsschaltanlagen .....	255
4.10.1	Innenraumschaltanlagen .....	255
4.10.2	Freiluftschaltanlagen .....	256
4.11	Lernzielorientierter Test zu Kapitel 4 .....	258
<b>5</b>	<b>Netzschutz .....</b>	<b>261</b>
5.1	Allgemeines .....	261
5.2	Schutz von Leitungen gegen zu hohe Erwärmung .....	262
5.2.1	Strombelastbarkeit .....	262
5.2.2	Bemessung nach der Strombelastbarkeit .....	267
5.2.3	Erwärmungsvorgang .....	271
5.2.4	Schutz bei Überlast .....	277
5.2.5	Thermische Beanspruchung bei Kurzschluss .....	280
5.2.6	Belastbarkeit im Kurzschlussfall .....	281
5.2.7	Schutz bei Kurzschluss .....	286
5.2.8	Lernzielorientierter Test zu Abschnitt 5.2 .....	298
5.3	Selektivität in Niederspannungsnetzen .....	299
5.3.1	Allgemeines .....	299
5.3.2	Schmelzsicherung – Schmelzsicherung .....	301
5.3.3	Leistungsschalter – Leistungsschalter .....	306
5.3.4	Leistungsschalter – Schmelzsicherung .....	311
5.3.5	HH-Sicherung – NS-Leistungsschalter .....	313
5.3.6	Lernzielorientierter Test zu Abschnitt 5.3 .....	317

<b>6</b>	<b>Personenschutz</b> .....	<b>321</b>
6.1	Allgemeines.....	321
6.2	Gefährdung des Menschen.....	324
6.2.1	Wirkungen des elektrischen Stromes.....	324
6.2.2	Einfluss der Frequenz, Stromstärke und Einwirkungszeit.....	325
6.2.3	Impedanz des menschlichen Körpers.....	326
6.3	Fehlerstromkreise.....	328
6.3.1	Fehlerstromkreis im ungeerdeten Netz.....	328
6.3.2	IT-Netzsystem.....	332
6.3.3	TT-Netzsystem.....	338
6.3.4	TN-Netzsystem.....	342
6.4	Erdungsanlagen.....	348
6.5	Lernzielorientierter Test zu Kapitel 6.....	356
<b>7</b>	<b>Kompensationsanlagen</b> .....	<b>359</b>
7.1	Allgemeines.....	359
7.2	Kompensation bei sinusförmigen Strömen.....	361
7.2.1	Einzelkompensation.....	364
7.2.2	Gruppenkompensation.....	369
7.2.3	Zentralkompensation.....	370
7.3	Kompensation in Netzen mit Stromrichtern.....	371
7.3.1	Allgemeines.....	371
7.3.2	Ermittlung der Resonanzfähigkeit von Netzen.....	374
7.3.3	Maßnahmen zur Begrenzung von Netzurückwirkungen.....	376
7.3.4	Beeinflussung von Tonfrequenz-Rundsteueranlagen.....	378
7.4	Lernzielorientierter Test zu Kapitel 7.....	379
	<b>Bildquellennachweis</b> .....	<b>381</b>
	<b>Literatur</b> .....	<b>383</b>
	<b>Normen</b> .....	<b>385</b>
	<b>Stichwortverzeichnis</b> .....	<b>389</b>