

## Inhaltsverzeichnis

### 1 Grundlagen

Formelzeichen und Einheiten .....	1
Vorsätze und Einheiten .....	3
Griechisches Alphabet .....	3
SI-Einheiten .....	4
Römische Ziffern .....	4
ASCII-CODES .....	5
Umrechnen von Einheiten .....	6
Interpolieren .....	7
Dreisatz und Prozentrechnung .....	8
Periodensystem der Elemente .....	9
Flächen .....	10
Volumen .....	14
Winkelfunktionen .....	16
Gestreckte Länge .....	17
Dichte, Masse und Volumen .....	18
Bewegung, geradlinig .....	19
Kraft/ Gewichtskraft .....	20
Arbeit, Energie .....	21
Leistung, Wirkungsgrad .....	23
Festigkeitslehre – Schraubenfestigkeit .....	24

### 2 Kältetechnik

<b>Strömungslehre</b>	
Strömungsgeschwindigkeit – Volumenstrom .....	26
Kontinuitätsgesetz .....	27
Massenstrom .....	28
<b>Statischer – Dynamischer Druck</b>	
Gesamtdruck .....	29

Statischer Druck .....	29
Dynamischer Druck .....	29
<b>Wärmelehre</b>	
Wärmestrom – Wärmestromdichte .....	30
Erwärmen/ Abkühlen .....	31
Erwärmungsdiagramm vom Wasser .....	32
Schmelzen/ Verdampfen .....	33
Mischen von Stoffen .....	34
Wärmeübergang .....	35
Wärmeleitung durch ebene Wand .....	36
Wärmeleitung durch gekrümmte Wand (Rohrleitung) .....	37
Wärmedurchgang durch ebene Wand .....	38
Wärmedurchgang durch einschichtige gekrümmte Wand (Rohrleitung) .....	39
Wärmestrahlung .....	40
Wärmeübergangskoeffizient bei Strahlung .....	41
<b>Thermodynamik</b>	
Druck .....	42
Hydrostatischer Druck .....	43
Gasgesetze .....	44
Zustandsänderung .....	45
Spezifische Gaskonstante .....	47
Temperatur .....	48
Längenausdehnung und Temperaturdifferenzen in Kältemittelleitungen .....	49
<b>Rohrleitungen</b>	
Druckverlust in Rohrleitungen .....	50
Rohrleitungsberechnung .....	51
<b>Verdichter</b>	
Ansaugvolumen – Hubvolumenstrom .....	52
Liefergrad .....	53
Kältegewinn – Verdichterkälteleistung .....	54
Leistungszahlen .....	55
Kälteleistungszahl .....	56
Wärmeleistungszahl .....	57
Riemenantrieb .....	58

**Kältemittelmassenstrom / Leistungen im Kältemittelkreislauf**

Verdampfer / Verflüssiger / Verdichter / Rohrleitungen ..... 59

**Wärmeübertrager**

Verdampfer ..... 60

Verflüssiger ..... 63

Interner Wärmeübertrager ..... 64

**Drosselorgane**

Druckabfall / Nennleistung ..... 65

**Kältekreislauf**

Kältekreislauf ..... 66

Indizes ..... 67

**Kältemittel**

TEWI DIN EN 378-1 ..... 68

Klassifizierung von Kältemittel – Bestimmung der R-Nummern ..... 69

**Kältebedarf**

Kühlgut ..... 70

Wärmestrom vom Kühlgut ..... 71

Atmungswärme / Luftwechsel ..... 72

Transmission ..... 73

Kälteleistung – Gesamtwärmestrom ..... 75

**3 Klimatechnik**

Grundlagen ..... 76

Außenluftvolumenstrom nach Luftwechselrate ..... 78

Leistung der Register ..... 80

Befeuchtung ..... 81

Mischen von Luft ..... 82

Kennzahlen für die Übertragung von Wärme und Feuchte ..... 83

Kanalnetzberechnung ..... 84

Ventilator ..... 86

Filter ..... 88

Akustik ..... 89

**4 Elektrotechnik****Grundlagen**

Ohmsches Gesetz – Leiterwiderstand ..... 90

Spezifischer Widerstand und Leitwert ..... 91

Reihenschaltung von Widerständen ..... 92

Parallelschaltung von Widerständen ..... 93

Gemischte Schaltungen / Gruppenschaltungen ..... 94

Knoten- und Maschenregel (1. und 2. Kirchhoffsche Regel) ..... 95

Widerstand und Temperatur ..... 96

Elektrische Leistung ..... 97

Elektrische Arbeit ..... 98

Kostenberechnung (Stromkosten) ..... 99

Wirkungsgrad ..... 100

Kondensator an Gleichspannung (Lade- Entladekurven) ..... 101

**Wechselspannung / Wechselstrom**

Grundgrößen der Wechselspannung ..... 102

**Wechselspannungsgeräte**

Kondensator – kapazitiver Blindwiderstand ..... 104

Kondensatoren in Reihenschaltung ..... 105

Kondensatoren in Parallelschaltung ..... 106

Reihenschaltung aus Wirkwiderstand und Kapazität ..... 107

Parallelschaltung aus Kondensator und Widerstand ..... 108

Spule / Induktivität ..... 109

Reihenschaltungen von Induktivitäten ..... 110

Parallelschaltung von Induktivitäten ..... 111

Reihenschaltung aus Wirkwiderstand und Induktivität ..... 112

Parallelschaltung aus Wirkwiderstand und Induktivität ..... 113

Reihenschaltung aus Wirkwiderstand, Induktivität und Kapazität ..... 114

Parallelschaltung aus Wirkwiderstand, Induktivität und Kapazität ..... 115

Transformator ..... 116

Kurzschluss-Spannung, Dauerkurzschluss-Strom ..... 117

Ohmsche Last an Wechselspannung ..... 118

Wechselstrommotor ..... 119

<b>Wechselspannungsnetze und Drehstromnetze</b>			
Einteilung der Netzspannungsbereiche .....	120	Motoren .....	155
Aufbau der öffentlichen Stromversorgungsnetze .....	121	Widerstände – Heizungen – Kondensatoren – Spulen – Transformatoren .....	156
Spannungen im Dreiphasenwechselstromnetz (Drehstromnetz) .....	122	Anschlussbezeichnungen von Schaltgeräten DIN EN 50011 .....	157
Spannungen im öffentlichen europäischen Stromnetz .....	123	Betriebsmittelkennzeichnung .....	158
Leiterkennzeichnung von Kabeln und Leitungen .....	124	<b>Druckschalter</b>	
Klemmbrett Drehstrommotor .....	125	Niederdruckschalter / Hochdruckschalter .....	160
<b>Dreiwchelspannung (Drehstrom)</b>		Öldruckdifferenzbegrenzer .....	161
Sternschaltung .....	126		
Dreieckschaltung .....	127	<b>5 Tabellen</b>	
Schlupf – Drehstromasynchronmotor .....	128	Werkstoffe – Werkstoffwerte von Metallen .....	162
Leistung bei Drehbewegung und geradliniger Bewegung .....	129	RI – Fließbildsymbole Kältetechnik .....	163
<b>Schutz elektrischer Betriebsmittel</b>		RI – Fließbildsymbole für RLT Anlagen, Luftverteilung .....	166
Schutzarten durch Gehäuse .....	130	RI – Fließbildsymbole für RLT Anlagen, Luftbehandlung und Regelung .....	167
Schutzklassen I bis III .....	131	Symbole für Messen, Steuern und Regeln (Auswahl nach DIN EN 1861) .....	168
Elektrische Leitung / Kurzzeichen für Leitungen .....	132	Widerstandsbeiwerte von kreisrunden Formstücken in RLT Anlagen .....	169
Auslösekennlinien von Überstrom-Schutzeinrichtungen .....	134	Lagerung von Kühlgut .....	170
Sicherheitsregeln nach DIN VDE 0105-100 .....	135	Spezifische Wärmekapazität, Schmelz-, und Erstarrungsenthalpie, Normbedingungen .....	171
Prüfen der Schutzmaßnahmen .....	136	Wärmeleitkoeffizient .....	171
<b>Leitungsinstallation</b>		Überschlagswerte für Wärmeübergangskoeffizienten .....	172
Installationszonen und Vorzugsmaße .....	138	Strahlungskonstante C bei 20 °C .....	172
Hauptpotentialausgleich .....	139	Spezifische Gaskonstanten unterschiedlicher Stoffe .....	173
Spannungsabfall und Leitungsverlust auf belasteten Leitungen .....	140	Einteilung der Kältemittel .....	173
Verlegearten von Kabeln und isolierten Leitungen .....	144	Dampftafel R134a .....	174
Strombelastbarkeit von Leitungen in Abhängigkeit von der Verlegeart .....	145		
Strombelastbarkeit von isolierten Leitungen .....	146		
<b>Normgerechte Darstellung von ausgewählten Betriebsmitteln</b>			
Einbauposition und Einstellung von Sicherungen und Überstromrelais .....	148		
Leitungen – Verbindungen – Sicherungen .....	150	<b>Anhang</b>	
Antriebe .....	151		
Schaltglieder und Schaltgeräte .....	153	Sachwortverzeichnis .....	191
Meldegeräte – Anzeigergeräte – Dioden – Gleichrichter .....	154		