

## Inhaltsübersicht

**Grundlagen**

Formelzeichen und Einheiten – Vorsätze und Einheiten – Griechisches Alphabet – Umrechnen von Einheiten – Interpolieren – Flächen – Volumen – Winkelfunktionen – Gestreckte Länge – Dichte, Masse und Volumen – Bewegung – Kraft / Gewichtskraft – Arbeit, Energie – Leistung, Wirkungsgrad – Festigkeitslehre – Schraubenfestigkeit

1

**Kältetechnik**

Strömungslehre – Wärmelehre – Thermodynamik – Rohrleitungen – Verdichter – Wärmeübertrager – Drosselorgan – Kältekreislauf – Kältemittel – Kältebedarf

2

**Klimatechnik**

Grundlagen – Außenluftvolumenstrom nach Luftwechselrate – Leistung der Register – Befeuchtung – Mischen von Luft – Kennzahlen für die Übertragung von Wärme und Feuchte – Kanalnetzberechnung – Ventilator – Filter – Akustik

3

**Elektrotechnik**

Grundlagen – Wechselspannung – Wechselstrom – Wechselspannungsgeräte – Wechselspannungsnetze und Drehstromnetze – Dreiwechselfeldspannung (Drehstrom) – Schutz elektrischer Betriebsmittel – Elektrische Leitung / Kurzzeichen für Leitungen – Leitungsinstallation – Normgerechte Darstellung von ausgewählten Betriebsmitteln – Druckschalter – Werkstoffe

4

**Tabellen**

RI – Fließbildsymbole Kältetechnik – RI – Fließbildsymbole für RLT Anlagen, Luftverteilung – RI – Fließbildsymbole für RLT Anlagen, Luftbehandlung und Regelung – Symbole für Messen, Steuern und Regeln – Widerstandsbeiwerte von Formstücken in RLT Anlagen – Lagerung von Kühlgut – Spezifische Wärmekapazität, Schmelz-, und Erstarrungsenthalpie – Überschlagswerte für Wärmeübergangskoeffizienten – Strahlungskonstante C-Einteilung der Kältemittel – Dampftafel R134 a Nassdampf, überhitzt

5

## Inhaltsverzeichnis

### 1 Grundlagen

Formelzeichen und Einheiten .....	1
Vorsätze und Einheiten .....	3
Griechisches Alphabet .....	3
Umrechnen von Einheiten .....	4
Interpolieren .....	5
Flächen .....	6
Volumen .....	10
Winkelfunktionen .....	12
Gestreckte Länge .....	13
Dichte, Masse und Volumen .....	14
Bewegung, gradlinig .....	15
Kraft / Gewichtskraft .....	16
Arbeit, Energie .....	17
Leistung, Wirkungsgrad .....	19
Festigkeitslehre – Schraubenfestigkeit .....	20

### 2 Kältetechnik

#### Strömungslehre

Strömungsgeschwindigkeit – Volumenstrom .....	22
Massenstrom .....	23

#### Wärmelehre

Wärmestrom – Wärmestromdichte .....	24
Erwärmen / Abkühlen .....	25
Erwärmungsdiagramm vom Wasser .....	26
Schmelzen / Verdampfen .....	27
Mischen von Stoffen .....	28
Wärmeübergang .....	29
Wärmeleitung durch ebene Wand .....	30

Wärmeleitung durch gekrümmte Wand (Rohrleitung) .....	31
Wärmedurchgang durch ebene Wand .....	32
Wärmedurchgang durch einschichtige gekrümmte Wand (Rohrleitung) .....	33
Wärmestrahlung .....	34
Wärmeübergangskoeffizient bei Strahlung .....	35
<b>Thermodynamik</b>	
Druck .....	36
Gasgesetze .....	38
Adiabate Zustandsänderung .....	40
Spezifische Gaskonstante .....	41
Temperatur .....	42
Längenausdehnung und Temperaturdifferenzen in Kältemittelleitungen .....	43
<b>Rohrleitungen</b>	
Druckverlust in Rohrleitungen .....	44
Rohrleitungsberechnung .....	45
<b>Verdichter</b>	
Ansaugvolumen – Hubvolumenstrom .....	46
Liefergrad .....	47
Kältegewinn – Verdichterkälteleistung .....	48
Leistungszahlen .....	49
Kälteleistungszahl .....	50
Wärmeleistungszahl .....	51
Riemenantrieb .....	52
Einsatzgrenzdiagramm .....	53
<b>Wärmeübertrager</b>	
Verdampfer .....	54
Verflüssiger .....	57
Interner Wärmeübertrager .....	58
<b>Drosselorgane</b>	
Druckabfall / Nennleistung .....	59
<b>Kältekreislauf</b>	
Kältekreislauf .....	60
Indizes .....	61

<b>Kältemittel</b>			
TEWI (EN 378) .....	62	Elektrische Leistung .....	91
Klassifizierung von Kältemittel – Bestimmung der R-Nummern .....	63	Elektrische Arbeit .....	92
<b>Kältebedarf</b>		Kostenberechnung (Stromkosten) .....	93
Kühlgut .....	64	Wirkungsgrad .....	94
Wärmestrom vom Kühlgut .....	65	Kondensator an Gleichspannung (Lade- Entladekurven) .....	95
Atmungswärme/ Luftwechsel .....	66	<b>Wechselspannung / Wechselstrom</b>	
Transmission .....	67	Grundgrößen der Wechselspannung .....	96
Kälteleistung – Gesamtwärmestrom .....	69	<b>Wechselspannungsgeräte</b>	
		Kondensator – kapazitiver Blindwiderstand .....	98
		Kondensatoren in Reihenschaltung .....	99
		Kondensatoren in Parallelschaltung .....	100
		Reihenschaltung aus Wirkwiderstand und Kapazität .....	101
		Parallelschaltung aus Kondensator und Widerstand .....	102
		Spule / Induktivität .....	103
		Reihenschaltungen von Induktivitäten .....	104
		Parallelschaltung von Induktivitäten .....	105
		Reihenschaltung aus Wirkwiderstand und Induktivität .....	106
		Parallelschaltung aus Wirkwiderstand und Induktivität .....	107
		Reihenschaltung aus Wirkwiderstand, Induktivität und Kapazität .....	108
		Parallelschaltung aus Wirkwiderstand, Induktivität und Kapazität .....	109
		Transformator .....	110
		Kurzschluss-Spannung, Dauerkurzschluss-Strom .....	111
		Ohmsche Last an Wechselspannung .....	112
		Wechselstrommotor .....	113
		<b>Wechselspannungsnetze und Drehstromnetze</b>	
		Einteilung der Netzspannungsbereiche .....	114
		Aufbau der öffentlichen Stromversorgungsnetze .....	115
		Spannungen im Dreiphasenwechselstromnetz (Drehstromnetz) .....	116
		Spannungen im öffentlichen europäischen Stromnetz .....	117
		Leiterkennzeichnung von Kabeln und Leitungen .....	118
		Klemmbrett Drehstrommotor .....	119
<b>3 Klimatechnik</b>			
Grundlagen .....	70		
Außenluftvolumenstrom nach Luftwechselrate .....	72		
Leistung der Register .....	74		
Befeuchtung .....	75		
Mischen von Luft .....	76		
Kennzahlen für die Übertragung von Wärme und Feuchte .....	77		
Kanalnetzberechnung .....	78		
Ventilator .....	80		
Filter .....	82		
Akustik .....	83		
<b>4 Elektrotechnik</b>			
<b>Grundlagen</b>			
Ohmsches Gesetz – Leiterwiderstand .....	84		
Spezifischer Widerstand und Leitwert .....	85		
Reihenschaltung von Widerständen .....	86		
Parallelschaltung von Widerständen .....	87		
Gemischte Schaltungen / Gruppenschaltungen .....	88		
Knoten- und Maschenregel (1. und 2. Kirchhoffsche Regel) .....	89		
Widerstand und Temperatur .....	90		

<b>Dreiwchelspannung (Drehstrom)</b>	
Sternschaltung .....	120
Dreieckschaltung .....	121
Schlupf – Drehstromasynchronmotor .....	122
Leistung bei Drehbewegung und geradliniger Bewegung .....	123
<b>Schutz elektrischer Betriebsmittel</b>	
Schutzarten durch Gehäuse .....	124
Schutzklassen I bis III .....	125
Elektrische Leitung / Kurzzeichen für Leitungen .....	126
Auslösekennlinien von Überstrom-Schutzeinrichtungen .....	128
Sicherheitsregeln nach DIN VDE 0105-100 .....	129
Prüfen der Schutzmaßnahmen .....	130
<b>Leitungsinstallation</b>	
Installationszonen und Vorzugsmaße .....	132
Hauptpotentialausgleich .....	133
Spannungsabfall und Leitungsverlust auf belasteten Leitungen .....	134
Verlegearten von Kabeln und isolierten Leitungen .....	138
Strombelastbarkeit von Leitungen in Abhängigkeit von der Verlegeart .....	139
Strombelastbarkeit von isolierten Leitungen .....	140
<b>Normgerechte Darstellung von ausgewählten Betriebsmitteln</b>	
Einbauposition und Einstellung von Sicherungen und Überstromrelais .....	142
Leitungen – Verbindungen – Sicherungen .....	144
Antriebe .....	145
Schaltglieder und Schaltgeräte .....	147
Meldegeräte – Anzeigergeräte – Dioden – Gleichrichter .....	148
Motoren .....	149
Widerstände – Heizungen – Kondensatoren – Spulen – Transformatoren .....	150
Anschlussbezeichnungen von Schaltgeräten DIN EN 50011 .....	151
Betriebsmittelkennzeichnung .....	152
<b>Druckschalter</b>	
Niederdruckschalter / Hochdruckschalter .....	154
Öldruckdifferenzbegrenzer .....	155

**5 Tabellen**

Werkstoffe – Werkstoffwerte von Metallen .....	156
RI – Fließbildsymbole Kältetechnik .....	157
RI – Fließbildsymbole für RLT Anlagen, Luftverteilung .....	160
RI – Fließbildsymbole für RLT Anlagen, Luftbehandlung und Regelung .....	161
Symbole für Messen, Steuern und Regeln (Auswahl nach DIN EN 1861) .....	162
Widerstandsbeiwerte von kreisrunden Formstücken in RLT Anlagen .....	163
Lagerung von Kühlgut .....	164
Spezifische Wärmekapazität, Schmelz-, und Erstarrungsenthalpie .....	165
Wärmeleitkoeffizient .....	165
Überschlagswerte für Wärmeübergangszahlen .....	166
Strahlungskonstante C bei 20 °C .....	166
Spezifische Gaskonstanten unterschiedlicher Stoffe .....	167
Einteilung der Kältemittel .....	167
Dampftafel R134a .....	168

**Anhang**

Sachwortverzeichnis .....	177
---------------------------	-----