

Inhaltsverzeichnis

Vorwort zur 1. bis 5. Auflage	V
Geleitwort	VI
Vorwort zur 6. Auflage	VII
Teil I Elektrotechnik	1
Kapitel 1 Grundbegriffe	3
1.1 Elektrische Ladung.....	3
1.2 Elektrischer Strom.....	6
1.3 Elektrische Spannung.....	7
1.4 Elektrischer Widerstand.....	9
1.5 Elektrischer Stromkreis.....	11
Kapitel 2 Verhalten elektrischer Widerstände	13
2.1 Das ohmsche Gesetz.....	13
2.2 Leitungswiderstand.....	14
2.3 Widerstand und Temperatur.....	17
2.3.1 Temperaturfühler in der Kältetechnik.....	19
2.4 Schaltungen elektrischer Widerstände.....	23
2.4.1 Reihenschaltung elektrischer Widerstände.....	23
2.4.1.1 Funktionsbeschreibung des Thermistor-Motorschutzes.....	26
2.4.1.2 Spannungsfall auf Zuleitungen.....	28
2.4.2 Parallelschaltung elektrischer Widerstände.....	30
2.4.3 Gemischte Schaltungen.....	33
2.4.4 Wicklungswiderstände in Verdichtermotoren.....	36
2.4.4.1 Wechselstromverdichter.....	36
2.4.4.2 Drehstromverdichter.....	39
2.4.5 Brückenschaltung.....	41
Kapitel 3 Elektrische Energie	47
3.1 Elektrische Arbeit und elektrische Leistung.....	47
3.2 Leistungsverluste.....	50
3.3 Leistungsermittlung von Kälteanlagen.....	55

3.3.1	Direkte Leistungsmessung	55
3.3.2	Zähler und Zählerkonstante	56
3.4	Kälteanlagen und Stromkosten	57
3.5	Der elektrische Wirkungsgrad	58
Kapitel 4	Kondensator und Kapazität	63
4.1	Kapazität von Kondensatoren	63
4.2	Schaltung von Kondensatoren	65
4.3	Lade- und Entladeverhalten von Kondensatoren	68
Kapitel 5	Magnetische Wirkung des elektrischen Stromes	73
5.1	Magnetische Grundeigenschaften	73
5.2	Stromdurchflossener Leiter, Induktivität und Spule	75
5.3	Ein- und Ausschaltverhalten einer Spule	79
Kapitel 6	Grundlagen der Wechselstromlehre	81
6.1	Darstellung sinusförmiger Wechselgrößen	81
6.2	Definition der Grundgrößen	83
6.3	Ohmscher Widerstand im Wechselstromkreis	85
6.4	Induktivität im Wechselstromkreis	88
6.4.1	Phasenverschiebung, Blindwiderstand, Blindleistung	88
6.4.2	Induktivität und ohmscher Widerstand	90
6.4.2.1	Reihenschaltung Induktivität und ohmscher Widerstand	90
6.4.2.2	Parallelschaltung Induktivität und ohmscher Widerstand	96
6.4.3	Berechnungen kältetechnischer Komponenten	100
6.5	Kondensator im Wechselstromkreis	106
6.5.1	Phasenverschiebung, Blindwiderstand, Blindleistung	106
6.5.2	Kondensator und ohmscher Widerstand	108
6.6	Blindstromkompensation kältetechnischer Anlagen	108
6.7	Spannungsfall bei Wechselstromverbrauchern	116
Kapitel 7	Grundlagen des Dreiphasenwechselstromes (Drehstrom)	121
7.1	Kennzeichen des Dreiphasenwechselstromes	121
7.2	Ohmsche Verbraucher an Dreiphasenwechselstrom	125
7.2.1	Sternschaltung	125
7.2.1.1	Störungen an Drehstromverbrauchern in Sternschaltung	128
7.2.2	Dreieckschaltung	131

7.2.2.1	Störungen an Drehstromverbrauchern in Dreieckschaltung	133
7.2.3	Änderung der Abtauleistung durch Stern-Dreieck-Umschaltung	137
7.3	Verdichter (Motor) an Dreiphasenwechselstrom	139
7.4	Spannungsfall und Leistungsverlust im Drehstromnetz	143
Kapitel 8	Elektrische Antriebe in der Kältetechnik	147
8.1	Erzeugung eines Drehfeldes	147
8.2	Drehzahl, Drehmoment und Leistung	148
8.3	Der Wechselstrommotor im Kälteanlagenbau	150
8.3.1	Aufbau und Betriebsverhalten	150
8.3.2	Der Motorschutzschalter	155
8.4	Der Drehstrommotor im Kälteanlagenbau	156
8.4.1	Betriebsverhalten	156
8.4.2	Verfahren zur Anlaufstrombegrenzung	160
8.4.2.1	Anlaufentlastung von Verdichtern	161
8.4.2.2	Stern-Dreieck-Anlauf	162
8.4.2.3	Der Teilwicklungsanlauf	163
8.4.2.4	Der Widerstandsanlauf	165
8.4.2.5	Die Drehzahländerung	168
8.4.3	Drehzahlveränderbare Motoren	169
8.5	Angaben des Leistungsschildes eines Motors	173
Teil II	Steuerungstechnik	177
Kapitel 9	Grundlagen der Steuerungstechnik für die Kältetechnik	179
9.1	Kenngrößen einer Steuerung	179
9.2	Normgerechte Darstellung von ausgewählten Betriebsmitteln	181
9.3	Kennzeichnung elektrischer Betriebsmittel	184
9.4	Aufbau und Wirkungsweise wichtiger Betriebsmittel für kältetechnische Steuerungen	190
9.4.1	Schütz, Relais	190
9.4.2	Schalter, Taster	193
9.4.3	Zeitrelais	195
9.4.4	Abtauuhr	198
9.4.5	Abtauheizung und Kurbelwannenheizung	200
9.4.6	Thermostat und Pressostat	204
9.5	Schaltungsunterlagen	205
9.6	Einfache Kontaktsteuerungen	209

Kapitel 10	Sicherheitseinrichtungen in kältetechnischen Steuerungen	219
10.1	Leitungsschutz und Motorschutzeinrichtungen	219
10.1.1	Kurzschlusschutz	219
10.1.2	Thermischer Überstromauslöser	220
10.1.3	Motorschutzscharter	222
10.1.4	Thermistor-Motorschutz	223
10.1.5	Öldruckdifferenzschalter	225
10.1.6	Druckgasüberhitzungsschutz, Wärmeschutzthermostat	228
10.1.7	Hoch- und Niederdruckpressostate	230
10.2	Die Sicherheitskette in einer Steuerung	231
10.2.1	Sammelstörmeldung ohne Resetfunktion	231
10.2.2	Einzelstörmeldung ohne Resetfunktion	233
10.2.3	Sammelstörmeldung mit Resetfunktion	234
10.2.4	Einzelstörmeldung mit Resetfunktion	235
10.2.5	Resetfunktion und Ruhestromprinzip	236
Kapitel 11	Anlaufstrombegrenzung von Verdichtern	241
11.1	Stern-Dreieck-Anlauf	241
11.2	Teilwicklungsanlauf	245
11.3	Widerstandsanlauf	248
Kapitel 12	Verdichtersteuerungen	253
12.1	Absaugerschaltungen	253
12.1.1	Pump-down-Schaltung	253
12.1.2	Pump-out-Schaltung	254
12.1.3	Steuerungsbeispiele	255
12.2	Leistungsgeregelter Verdichter	260
12.3	Schraubenverdichter	263
Kapitel 13	Drehzahlsteuerungen in der Kältetechnik	271
13.1	Getrennte Wicklungen	271
13.2	Angezapfte Wicklungen (Dahlanderschaltung)	274
13.3	Drehzahl geregelter Verflüssigerventilator	279
13.3.1	Verflüssigerventilator mit Stern-Dreieck-Schaltung	279
13.3.2	Verflüssigerventilator mit Dahlanderschaltung	282

Kapitel 14 Kälteanlagentechnische Steuerungen	287
Kapitel 15 Elektronische Komponenten in der Steuerungstechnik für Kälte- und Klimaanlage	299
15.1 Elektronischer Motorstart	299
15.2 Speicherprogrammierbare Steuerungen SPS	302
Kapitel 16 Netzsysteme nach DIN VDE 0100 Teil 300	307
16.1 Bedeutung der Kurzzeichen – internationale Netzbezeichnungen	307
16.2 Netzsysteme	308
16.2.1 TN-C-System	308
16.2.2 TN-S-System	309
16.2.3 TN-C-S-System	310
16.2.4 TT-System	311
16.2.5 IT-System	312
Literatur-/Bildnachweis	313
Stichwortverzeichnis	315