

Günter E. Wegner

Elektrische Haushaltsgeräte

Technik und Service

3., neu bearbeitete und erweiterte Auflage

Hüthig & Pflaum Verlag · München/Heidelberg

Inhaltsverzeichnis

1	Kundendienst und Lagerhaltung	19
1.1	Bedeutung des Kundendienstes	19
1.2	Servicepersonal	21
1.3	Anforderungen an die Werkstatt	23
1.4	Materialwirtschaft	26
1.5	Ersatzteileinkauf	28
1.6	Auftragsabwicklung	30
1.7	Servicekosten	34
1.8	Fehlerstatistik	36
1.9	Reklamationsbehandlung	38
2	Physikalische und chemische Grundlagen	41
2.1	Größen und Einheiten	41
2.2	Masse und Kraft	42
2.3	Energie und Arbeit	44
2.4	Leistung	46
2.5	Körper und Stoffe	46
2.6	Wärmelehre (Thermodynamik)	48
2.7	Wasser	51
2.8	Luftfeuchte	52
2.9	Akustik	53
3	Elektrotechnische und elektronische Grundlagen ...	57
3.1	Elektrischer Strom und elektrische Spannung	58
3.2	Arten des Stromes	58
3.3	Leiter – Nichtleiter – Halbleiter	59
3.4	Der Stromkreis und seine Gesetze	60
3.5	Elektrische Leistung und Arbeit	63

3.6	Der Wechselstrom	64
3.6.1	Effektivwert	66
3.6.2	Phase und Phasenverschiebung	67
3.6.3	Leistung	69
3.6.4	Drehstrom	70
3.7	Elektronik	72
3.8	Halbleiter	73
3.8.1	PN-Übergang	74
3.8.2	Transistor	75
3.9	Digitale Elektronik	76
3.9.1	Bausteine der Digitalelektronik	79
3.9.2	Elektronische Speicher und Steuerungen	80
4	Bauteile der Elektrotechnik und Elektronik	83
4.1	Ohmsche Widerstände	83
4.2	Kondensatoren	87
4.3	Spule und Transformator	92
4.4	Phasenbeziehungen bei Kondensator und Spule	93
4.5	Dioden	95
4.6	Transistoren	99
4.7	Integrierte Schaltungen	101
4.8	Mikrocomputer	102
4.9	Leistungselektronik	105
4.9.1	Bauelemente	105
4.9.2	Elektronische Leistungsregelung	109
4.9.3	Sensoren	113
5	Motoren in elektrischen Hausgeräten	117
5.1	Kommutatormotoren	118
5.2	Drehfeldmotoren	124
5.2.1	Einphasen-Wechselstrommotoren	125
5.2.2	Spaltpolmotor	129
5.2.3	Elektronikmotor	130
5.3	Betriebsarten des Elektromotors	131
5.4	Antriebe	134

5.5	Fehlercheck am Elektromotor	135
5.5.1	Fehler am Kommutatormotor	136
5.5.2	Fehler am Einphasen-Wechselstrommotor	139
5.5.3	Fehlercheck durch Strommessung	141
6	Steuern und Regeln in elektrischen Hausgeräten ..	143
6.1	Grundbegriffe	143
6.2	Temperaturregelung	145
6.2.1	Temperaturschalter	147
6.2.2	Elektronische Temperaturregelung	150
6.3	Drehzahlsteuerung	151
6.4	Niveauregelung	155
6.5	Feuchtelektronik	156
6.6	Ablaufsteuerung	159
6.6.1	Elektromechanische Ablaufsteuerung	159
6.6.2	Elektronische Ablaufsteuerung	160
6.7	Fuzzylogik	163
6.8	Kochstellenregelung	165
7	Messen und Prüfen bei der Fehlersuche	169
7.1	Grundbegriffe	170
7.2	Elektrische Meßwerke	170
7.2.1	Dreheisenmeßwerk	171
7.2.2	Drehspulmeßwerk	172
7.2.3	Skalen der Meßwerke	173
7.3	Digitale Meßgeräte	177
7.4	Spannungsmessung	178
7.5	Strommessung	180
7.6	Leistungsmessung	183
7.7	Messung der elektrischen Arbeit	185
7.8	Widerstandsmessung	186
7.9	Multimeter	187
7.9.1	Kennwerte	188
7.9.2	Messen mit dem Multimeter	190

7.10	Messung nichtelektrischer Größen	191
7.10.1	Temperaturmessung	192
7.10.2	Druckmessung	194
7.11	Methoden der Fehlersuche	197
7.11.1	Spannungsanalyse	200
7.11.2	Stromanalyse	202
7.11.3	Widerstandsanalyse	204
8	Prüfung von Bauteilen	207
8.1	Widerstände	207
8.2	Kondensatoren	208
8.3	Spulen und Transformatoren	212
8.4	Elektromotoren	213
8.5	Schalter und Schaltkontakte	215
8.6	Dioden und Gleichrichter	218
8.7	Transistoren	219
8.8	Thyristoren	220
8.9	Module und Bausteine	221
8.10	Bausteinreparaturen	225
9	Elektroherde und Dunstabzugshauben	229
9.1	Energieverbrauch elektrischer Haushaltsgeräte	229
9.2	Konstruktionsprinzipien des Elektroherdes	236
9.3	Elektrisches Kochen und Garen	239
9.4	Brat- und Backofen	241
9.4.1	Aufbau	241
9.4.2	Beheizungsarten	241
9.4.3	Dampfgarsysteme	246
9.4.4	Selbstreinigungsmotoren	249
9.5	Kochstellen	251
9.5.1	Kochplatten	252
9.5.2	Glaskeramik-Kochfeld	255
9.5.3	Halogenbeheizung	261
9.5.4	Induktives Kochen	263
9.5.5	Kochgeschirre für den Elektroherd	266
9.5.6	Pflege der Kochstellen	269

9.6	Anschluß des Elektroherdes	270
9.7	Service am Elektroherd	271
9.8	Dunstabzugshauben	277
9.8.1	Betriebsarten	278
9.8.2	Filterung	279
9.8.3	Aufbau	280
9.8.4	Wartung und Service	282
10	Mikrowellengeräte	285
10.1	Garen mit Mikrowellen	285
10.2	Mikrowellen und ihre Wirkung	286
10.3	Magnetron	289
10.4	Aufbau des Mikrowellengerätes	291
10.5	Elektrik des Mikrowellengerätes	293
10.6	Sicherheit des Mikrowellengerätes	298
10.7	Mikrowellengerät im Gebrauch	300
10.8	Service am Mikrowellengerät	303
10.8.1	Elektrische Fehlersuche	305
10.8.2	Überprüfen von Bauteilen	307
10.8.3	Messen der Leistungsabgabe	312
11	Geräte für die Wäschepflege	313
11.1	Waschmaschinen	313
11.1.1	Schmutz – was ist das?	313
11.1.2	Anforderungen an Waschmaschinen	314
11.1.3	Grundbegriffe der Waschtechnik	318
11.1.4	Prinzip der Trommelwaschmaschine	322
11.1.5	Moderne Waschsysteeme	326
11.1.6	Programmablauf und Programmsteuerung	329
11.1.7	Aufstellung und Anschluß der Wasch- maschine	343
11.1.8	Umweltbewußtes Waschen	346
11.1.9	Die Waschmaschine der Zukunft	349
11.1.10	Haushaltswaschmittel	350
11.1.11	Service an der Waschmaschine	353
11.1.12	Schaltungsuntersuchung	369
11.1.13	Elektronisches Diagnosesystem	377

11.2	Wäscheschleudern	381
11.3	Elektrische Wäschetrockner	382
11.3.1	Grundbegriffe der Trockentechnik	382
11.3.2	Trocknersysteme	384
11.3.3	Steuerung des Trockenprozesses	393
11.3.4	Aufstellung und Anschluß des Wäschetrockners	398
11.3.5	Wäschetrockner im Gebrauch	400
11.3.6	Service am Wäschetrockner	403
12	Geschirrspülautomaten	409
12.1	Einführung	409
12.2	Grundlagen des Geschirrspülers	410
12.3	Spülsysteme	411
12.4	Heizung des Geschirrspülers	417
12.5	Aufbau des Geschirrspülers	418
12.6	Arbeitsprinzip des Geschirrspülers	420
12.7	Programmsteuerung	424
12.8	Wasseraufbereitung	427
12.9	Aufstellung und Anschluß des Geschirrspülers	431
12.10	Geschirrspüler im Gebrauch	432
12.11	Service am Geschirrspüler	436
12.11.1	Mechanische Fehler	438
12.11.2	Elektrische Fehler	442
13	Kühl- und Gefriergeräte	447
13.1	Frischelagerung	447
13.2	Gefrierlagerung	450
13.3	Grundzüge der Kälteerzeugung	453
13.4	Kältemittel	456
13.5	Kälteerzeugung in Haushaltsgeräten	458
13.6	Kompressorkapsel	464
13.6.1	Hubkolbenkompressor	464
13.6.2	Rollkolbenkompressor	467
13.6.3	Drehzahlgeregelte Kompressoren	469

13.6.4	Schwingkompressor	469
13.6.5	Linearkompressor	471
13.7	Absorbersystem	473
13.8	Kühlung mit Peltierelementen	476
13.9	Isolierung der Kühlgeräte	478
13.10	Temperaturregelung	479
13.10.1	Temperaturregelung mit Kapillarrohr- Thermostat	479
13.10.2	Temperaturregelung mit Raumthermostat ...	481
13.10.3	Elektronische Temperaturregelung	482
13.11	Gefriertruhen mit Einfrierautomatik	484
13.12	Temperaturüberwachung	486
13.13	Abtausysteme	489
13.13.1	Manuelles Abtauen	490
13.13.2	Halbautomatisches Abtauen	491
13.13.3	Vollautomatisches Abtauen	491
13.14	Umluft-Kühlgeräte	496
13.15	Aufstellung und Anschluß der Kühlgeräte	499
13.16	Kühl- und Gefriergeräte im Gebrauch	500
13.17	Service an Kühl- und Gefriergeräten	505
13.17.1	Fehler an der Elektrik	506
13.17.2	Elektrische Fehler am Kompressor	508
13.17.3	Fehlerhafte Kühlleistung	512
13.17.4	Fehler in der Temperaturregelung	514
13.17.5	Fehler an Elektronikgeräten	516
13.17.6	Störungen im Kältekreislauf	519
13.17.7	Fehlerdiagnose mit Manometer	520
13.17.8	Mechanische Kompressorfehler	523
13.17.9	Reparaturen am Kältesatz	524
13.17.10	Füllen und Evakuieren	526
13.17.11	Auffinden von Leckagen	528
13.17.12	Fehler an Schwingkompressorgeräten	530
13.17.13	Reparatur von Absorber-Kühlgeräten	531
14	Bodenpflegegeräte	533
14.1	Staub – was ist das?	534

14.2	Methoden der Bodenpflege	535
14.3	Teppicharten	539
14.4	Bauarten der Staubsauger	540
14.5	Technik der Staubsauger	544
14.5.1	Flügelradsystem	546
14.5.2	Filter und Filtersysteme	552
14.5.3	Saugschlauch	561
14.5.4	Saugwerkzeuge	563
14.6	Bürstsaugen und Klopfsaugen	565
14.7	Mehrzwecksauger	568
14.8	Elektronik im Staubsauger	570
14.9	Staubsauger mit Automatik	572
14.9.1	Prinzip der Saugkraftautomatik	574
14.9.2	Regelelektronik	577
14.10	Richtig staubsaugen	580
14.11	Saugroboter	584
14.12	Service an Bodenpflegegeräten	586
14.12.1	Elektronikprüfung	587
14.12.2	Saugleistungskontrolle	589
14.12.3	Kontrolle der Filterwechselanzeige	590
14.12.4	Fehler am Mehrzwecksauger	591
14.12.5	Fehler am Dampfreiniger	594
15	Elektrokleingeräte	595
15.1	Anforderungen	595
15.2	Funktion der thermischen Geräte	596
15.3	Toastautomaten	597
15.4	Grillgeräte	599
15.5	Friteusen	600
15.6	Bügelgeräte	601
15.6.1	Trockenbügeleisen	601
15.6.2	Dampfbügeleisen	602
15.6.3	Bügelmaschinen	606
15.7	Sonstige thermische Kleingeräte	609

15.8	Kaffeemaschinen	611
15.8.1	Wasseraufbereitung	611
15.8.2	Brühtechnik	612
15.9	Espressomaschinen	615
15.10	Motorisch angetriebene Kleingeräte	621
15.11	Küchenmaschinen	621
15.11.1	Mehrzweck-Küchenmaschinen	621
15.11.2	Einzweck-Küchenmaschinen	625
15.12	Kleingeräte für die Körperpflege	628
15.13	Service an Kleingeräten	630
16	Sicherheit elektrischer Haushaltsgeräte	633
16.1	Schutz gegen Gefahren des elektrischen Stromes	634
16.1.1	Gefahren durch elektrischen Strom	634
16.1.2	Schutzmaßnahmen	635
16.1.3	Schutzklassen	637
16.2	Funkentstörung	639
16.2.1	Entstehung von Funkstörungen	640
16.2.2	Funkentstörmaßnahmen	642
16.2.3	Servicehinweise zur Funkentstörung	646
16.3	Prüfung der Schutzmaßnahmen	647
16.3.1	Meßmittel	648
16.3.2	Verbraucher-Schutzleiterprüfung	649
16.3.3	Isolationswiderstandsmessung	650
16.3.4	Ableitstrommessung	652
16.3.5	Schutzleiterstrom und Berührungsstrom	654
16.3.6	Sicht- und Funktionsprüfung	655
17	Das intelligente Haus – ein Ausblick	659
	Literaturverzeichnis	661
	Register	663