

1	Temperatursensoren	1
1.1	NTC-Sensoren	1
1.2	PTC-Sensoren	6
1.2.1	Silizium-Temperatur-Sensoren	6
1.2.2	Platin-Temperatur-Sensoren	15
1.3	Bandabstandsquelle als Spannungsreferenz	20
	Literatur	22
2	Feuchtesensoren	23
2.1	Kapazitive Feuchtesensoren	23
2.1.1	Sensor KFS 140-D	23
2.1.2	Sensor KFS 33-LC	28
2.2	Elektrolytischer Feuchtesensor EFS-10	35
2.3	Resistiver Feuchtesensor	40
	Literatur	41
3	Optische Sensoren	43
3.1	Fotowiderstände	43
3.2	Licht-Ansteuerung eines DC-Mikromotors	48
3.3	Silizium- Fotodiode	53
3.4	Licht-Spannungswandler	58
3.5	Fotovoltaik-MOSFET-Relais	61
3.6	RGB-Farbsensor	63
3.6.1	Modellierung der Fotodioden	64
3.6.2	Bestrahlungs- und Beleuchtungsstärke	73
3.7	Positionssensitive Detektoren	77
3.8	Fototransistor	84
3.9	Gabelkoppler	87
3.10	Reflexlichtschranke	96
3.11	Infrarot-Lichtschranke	106
	Literatur	111

4	Kraftsensoren	113
4.1	Definition der Kraft	113
4.2	Folien-Kraftsensor	113
4.3	Spannungsfolger mit Kraftsensor	116
4.4	Invertierender Verstärker mit Kraftsensor	117
4.5	Schmitt-Trigger-Multivibrator mit Kraftsensor	119
4.6	Schmitt-Trigger mit Kraftsensor	122
4.7	Zählschaltung	126
4.8	Zählen der Stoßbelastungs-Impulse	127
4.9	MOSFET-Ansteuerung mit Folien-Kraftsensor	130
4.10	Komparator mit Folien-Kraftsensor	132
4.11	Dreieck-Rechteck-Generator mit Folien-Kraftsensor	136
	Literatur	140
5	Drucksensoren	141
5.1	Dehnungs-Messstreifen	141
5.2	Baustahl-Biegestab	143
5.3	Piezoresistiver p-Silizium-Drucksensor	153
	Literatur	159
6	Hallsensor	161
6.1	Wirkungsweise und Kennlinien	161
6.2	Hallschalter	166
6.3	Schalthysterese	170
6.4	Hallspannung mit Kosinus-Verlauf	173
	Literatur	175
7	Reed-Bauelemente	177
7.1	Wirkungsweise	177
7.2	Reed-Relais als Schließer	180
7.3	Lichtschanke mit Reed-Relais	181
7.4	Reed-Sensor als Näherungsschalter	183
7.4.1	Prinzipielle Schaltung	183
7.4.2	Schaltung mit Hysterese	184
7.4.3	Darstellung der Hysterese-Schleife	188
	Literatur	191
8	Piezoelektrische Summer	193
8.1	Summer für externe Ansteuerung	193
8.1.1	PSPICE-Modelle von Summern mit externer Ansteuerung	193
8.1.2	Schaltungen mit Summern für externe Ansteuerung	202
8.2	Selbstansteuernde Summer	211
8.2.1	PSPICE-Modelle von selbstansteuernden Summern	211
8.2.2	Schaltungen mit selbstansteuernden Summern	219
	Literatur	229

9	Ultraschallwandler	231
9.1	PSPICE-Modelle	231
9.2	Ultraschallsender und -Empfänger	234
9.2.1	US-Sender und US-Empfänger als einstufiger Transistor-Verstärker	234
9.2.2	US-Sender mit US-Empfänger als OP-NF-Verstärker	237
9.3	Ultraschall-Abstandswarner	241
9.3.1	Abstandswarner mit E-POLY-Quelle als Koppelement	241
9.3.2	Abstandswarner mit Induktivitäts-Koppelement	245
9.4	Sende-Impulse zum Empfänger	249
	Literatur	253
10	Akustische Oberflächenwellen-Bauelemente	255
10.1	AOW-Verzögerungsleitungen	255
10.1.1	AOW-Verzögerungsleitung mit Quarz-Substrat	255
10.1.2	AOW-Verzögerungsleitung mit Lithiumniobat-Substrat	260
10.1.3	Sensoranwendungen	265
10.2	Akustische Oberflächenwellen-Resonatoren	273
10.2.1	Ein-Tor-Oberflächenwellen-Resonator	273
10.2.2	Colpitts-Oszillator	278
10.2.3	Pierce-Oszillator	279
10.2.4	Zwei-Tor-Oberflächenwellen-Resonator	280
	Literatur	284
11	Chemische Sensoren	285
11.1	Metalloxid-Gassensoren	285
11.2	Zirkonium-Sauerstoffsensor	289
11.3	Ionensensitiver Feldeffekttransistor	292
11.3.1	Modellierung des ISFET	293
11.3.2	Simulation der Kennlinien	294
11.3.3	Schaltungen zur Erfassung der Ionenkonzentration	297
11.4	Schottky-Diode als Gassensor	303
11.4.1	Aufbau und Wirkungsweise	304
11.4.2	Simulation von Kennlinien mit PSPICE	305
11.5	Katalytischer Gassensor	307
11.5.1	Brückenschaltung	307
11.5.2	Temperaturabhängigkeit	307
11.6	Wärmeleitungs-Gassensor	311
11.6.1	Datenblattangaben	312
11.6.2	Simulation der Kennlinien	312
11.7	Thermische Strömungssensoren	315
11.7.1	Strömungssensoren mit NTC-Widerständen	315
11.7.2	Strömungssensoren mit Pt100-Widerständen	316
	Literatur	319
	Stichwortverzeichnis	321