

Inhaltsübersicht

Vorwort

	Seite
1. Schaltpläne und ihre Beschreibung	1
1.1. Die Darstellung von Stromkreisen	1
1.2. Arten von Schaltplänen	2
1.2.1. Übersichtsschaltplan (Blockschaltbild)	2
1.2.2. Stromlaufzeichnung (Stromlaufplanung, Prinzipschaltbild)	3
1.2.3. Bauschaltplan (Montageschaltplan bzw. Verdrahtungsplan) ..	4
1.2.4. Leitungsplan	6
1.2.5. Stückliste	7
1.3. Funktionsbeschreibung	8
1.3.1. Relaisübersicht (Relaisspiegel)	8
1.3.2. Stromlaufbeschreibung	9
1.3.3. Kurzbeschreibung	9
1.3.4. Schaltzeitdiagramm	10
2. Schaltbeispiele	13
2.1. Lampensignal	15
2.2. Weckersignal mit Dauerhaltung	15
2.3. Sechstaktschaltung	17
2.4. Viertakt-Signalsteuerung	24
2.5. Übungsbeispiel (Textteil)	32
3. Grundbauelemente	37
3.1. Widerstände	37
3.1.1. Festwiderstände	37
3.1.2. Veränderbare Widerstände	40
3.1.3. Temperaturabhängige Widerstände (Thermistoren)	43
3.1.4. Spannungsabhängige Widerstände	47
3.1.5. Schaltung von Widerständen	48
3.1.6. Schaltbeispiele mit Widerständen	48
3.2. Kondensatoren	50
3.2.1. Festkondensatoren	50
3.2.2. Veränderbare Kondensatoren	55
3.2.3. Schaltung von Kondensatoren	57
3.2.4. Schaltbeispiele mit Kondensatoren	57
3.3. Induktivitäten	58
3.3.1. Transformator	59
3.3.2. Übertrager	61
3.3.3. Drosselspulen	63
3.3.4. Transduktordrossel	64
3.3.5. Schaltung von Induktivitäten	64
3.3.6. Schaltbeispiele mit Induktivitäten	64
3.4. Signalgeräte	65
3.4.1. Optische Signalgeräte	65
3.4.2. Akustische Signalgeräte	68
3.4.3. Mikrofon	74
3.4.4. Telefone	78
3.4.5. Handapparat	82
3.5. Handbetätigte Schaltorgane	83
3.5.1. Tastschalter	83
3.5.2. Magnettaste	84

	Seite
3.5.3. Lampentaste	86
3.5.4. Kippschalter	87
3.5.5. Gabel- und Hakenumschalter	87
3.5.6. Stöpsel	88
3.5.7. Klinken	88
3.5.8. Steckverbindungen	89
3.5.9. Nummernschalter	90
3.5.10. Tastwahlblock	92
3.6. Sicherungen	93
3.6.1. Spannungssicherungen	93
3.6.2. Stromsicherungen	94
3.6.3. Sicherungs-Automaten	97
3.6.4. Sicherungshalter	99
3.6.5. Hauptsicherungs-Alarmschaltung	99
3.6.6. Sicherungsanordnung in Fernsprechanlagen	100
4. Strom- und Spannungsquellen	103
4.1. Gleichspannungsquellen	103
4.1.1. Primärelement	103
4.1.2. Sekundärelemente (Akkumulatoren)	106
4.1.3. Akkumulatoren-Ladegeräte	122
4.1.4. Stromversorgung	125
4.1.5. Batterieräume	129
4.2. Wechselspannungsquellen	131
4.2.1. Netzbetrieb	131
4.2.2. Induktoren	131
4.2.3. Wechselrichter	133
4.2.4. Mikrofonsummer	137
4.2.5. Röhrengenerator	138
4.2.6. Transistorgenerator	138
4.2.7. Ruf- und Signalsatz mit Transistoren	139
4.2.8. Summerrelais	141
4.3. Gleichrichter	141
4.3.1. Röhrengleichrichter	142
4.3.2. Halbleitergleichrichter	143
4.3.3. Kühlung	148
4.3.4. Arten der Belastung	148
4.3.5. Schaltungsarten von Halbleitergleichrichtern	149
4.3.6. Bezeichnung der Halbleitergleichrichter	151
5. Elektromechanische Schaltelemente	153
5.1. Relais	153
5.1.1. Aufbau des Relais	154
5.1.2. Einstellen der Relais (Justieren)	161
5.1.3. Funkenbildung an Kontakten	162
5.1.4. Schaltzeiten der Relais	163
5.1.5. Verwendungsbeispiele von Relais	168
5.2. Wähler	189
5.2.1. Drehwähler	189
5.2.2. Hebdrehwähler	194
5.2.3. Motor-Drehwähler	200
5.2.4. Edelmetall-Motor-Drehwähler	208
5.2.5. Impulswiederholer	212
5.2.6. Wählerrelais	213
5.3. Koordinaten-Schaltfelder	214
5.3.1. ESK-Koppelfeld	215

	Seite
5.3.2. Koordinatenschalter	215
5.3.3. Ordinaten-Haftschalter	220
5.3.4. Mini-Koordinatenschalter	222
5.4. Elektromagnetische Zähler	226
5.5. Elektromechanische Bauelemente mit geschützten Kontakten	226
5.5.1. Schutzgaskontakte	226
5.5.2. Schutzgaskontakt-Relais	231
5.5.3. Quecksilberrelais	236
5.5.4. Schutzgaskontakt-Koppelfelder	237
6. Halbleiter	241
6.1. Halbleiterdioden	242
6.1.1. Germanium- und Siliziumdioden	242
6.1.2. Kennlinie einer Halbleiterdiode	243
6.2. Transistor	244
6.2.1. Arbeitsweise des pnp-Flächentransistors	246
6.2.2. Schaltungen des Transistors	246
6.2.3. Bauformen von Transistoren	248
6.3. Halbleiter für spezielle Anwendungszwecke	249
6.3.1. Zenereffekt	250
6.3.2. Tunneleffekt	251
6.3.3. Kipfeffekt	253
6.3.4. Fotoeffekt	255
6.3.5. Magnetfeldabhängigkeit	256
6.4. Integrierte Halbleiter-Bauelemente	258
6.4.1. Ausführungsformen	260
6.4.2. Die wichtigsten IS-Familien	261
6.5. Filmschaltkreise	263
6.5.1. Dünnschichtsubstrate	264
6.5.2. Dickfilmssubstrate	265
6.5.3. Schaltkreise	266
6.6. Mikroprozessoren und Mikrocomputer	267
6.6.1. Der prinzipielle Aufbau eines Mikroprozessors	267
6.6.2. Der Befehlssatz	270
6.6.3. Ausführungsformen	274
6.6.4. Arbeitsweise	275
6.6.5. Periphere Bauelemente	285
6.7. Behandlungsrichtlinien für Halbleiter-Bauelemente	290
6.7.1. Mechanische Behandlung	290
6.7.2. Thermische Behandlung	290
6.7.3. Elektrische Behandlung	291
7. Anzeigegeräte	293
7.1. Anzeigeeinheiten	293
7.1.1. Projektionsanzeiger mit Glühlampen	293
7.1.2. Flutlichtanzeiger mit Glühlampen	295
7.1.3. Mehrpunkt-Tableau-Anzeiger mit Glühlampen	297
7.1.4. Siebensegment-Anzeiger mit Glühlampen	297
7.1.5. Mehrpunkt-Tableau-Glimmlicht-Anzeiger	297
7.2. Anzeigeröhren	300
7.2.1. Dekadische Zählröhren	300
7.2.2. Ziffern-Glimm-Anzeigeröhre	301

	Seite
7.3. Halbleiter-Anzeiger	302
7.3.1. Elektrolumineszenzeffekt	302
7.3.2. Leuchtdioden	304
7.3.3. Flüssigkristalle	306
8. Speicherelemente	309
8.1. Aufgabe und Verwendung von Speichern	309
8.2. Speicherschaltungen mit elektromechanischen und elektronischen Elementen	310
8.2.1. Elektromechanische Speicher	310
8.2.2. Elektronische Speicher	311
8.3. Magnetische Speicherelemente	321
8.3.1. Allgemeines	321
8.3.2. Ferritkernspeicher	321
8.3.3. Umlaufende Magnetspeicher	324
9. Verbinden der Bauelemente	327
9.1. Verdrahtungsarten	327
9.1.1. Freiverdrahtung	327
9.1.2. Kombinierte Verdrahtung	328
9.1.3. Kabelbaumverdrahtung	328
9.2. Gedruckte Schaltungen	334
9.2.1. Leiterplattenwerkstoff	334
9.2.2. Schaltungsentwurf	334
9.2.3. Leiterplattenfertigung	336
9.2.4. Mechanische Bearbeitung	337
9.2.5. Bestückung	337
9.2.6. Löten	337
9.3. Elektrische Verbindungen	338
9.3.1. Klemm- und Quetschverbindungen	338
9.3.2. Lötverbindungen	340
9.3.3. Wickelverbindungen	342
9.3.4. Schweißverbindungen	345
10. Leitungen und Kabel	347
10.1. Aufgabe	347
10.2. Aufbau	347
10.2.1. Leitermaterial	348
10.2.2. Isolierwerkstoffe	348
10.2.3. Kabelmantel	349
10.2.4. Bewehrung	350
10.2.5. Aufbau der Kabel	351
10.3. Kennzeichnung	353
10.3.1. Kurzzeichen für Drähte und Kabel	353
10.3.2. Bezeichnung der Drähte und Kabel	356
10.3.3. Drahtfarben	357
10.4. NF-Leitungen und Kabel	357
10.4.1. Freileitungen	358
10.4.2. Schaltleitungen	358
10.4.3. Schnüre	360
10.4.4. Schlauchleitungen	362
10.4.5. Installationsleitungen	363
10.4.6. Schaltkabel	368
10.4.7. Außenkabel	370

	Seite
10.5. HF-Leitungen und Kabel	375
10.5.1. HF-Litzen	375
10.5.2. HF-Bandleitungen	375
10.5.3. Unsymmetrische HF-Leitungen	375
10.5.4. Trägerfrequenzkabel	376
10.5.5. Lichtleiter	378
Anhang	383
Definition der elektrischen Maßeinheiten	385
Vielfache und Teile von Einheiten	388
Griechisches Alphabet	389
Formelzeichen, Größen und Maßeinheiten	390
Formeln der Elektrotechnik	392
Strom-, Spannungs-, Widerstands-, Leistungs-Diagramm	404
Zusammenhang zwischen Wellenlänge und Frequenz	406
Farbcode für Widerstände	407
Farbcode für Kondensatoren	408
Bezeichnungscode von Keramikkondensatoren	409
Dielektrizitätskonstanten von Isolierstoffen	410
Widerstand und Gewicht von Kupferdrähten	411
Materialkonstanten	412
Elektrochemische Spannungsreihe	413
Widerstand von Widerstandsdrähten bei 20°C	414
Halbleiterschlüssel	415
Röhrenschlüssel	418
Normreihen für Widerstände und Kondensatoren	420
Internationaler Morse-Code	421
Internationales Telegraphenalphabet Nr. 2	422
Schaltzeichen	423
Kontaktabelle	439
Übungsbeispiele	440
Lösungen	444
Begriffserklärungen	445
Stichwortregister	469