

Inhaltsverzeichnis

1. Halbleiterbauelemente im Schalterbetrieb 11
 - 1.1. Einführung 11
 - 1.2. Physikalische Grundlagen 11
 - 1.2.1. Leitungsmechanismus im reinen-Halbleiter 11
 - 1.2.2. Leitungsmechanismus im verunreinigten Halbleiter 13
 - 1.2.3. Mechanismen im Halbleiter bei gestörtem thermodynamischen Gleichgewicht 16
 - 1.2.4. pn-Übergang 18
 - 1.2.5. Diffusionstransistor 23
 - 1.2.6. Drifttransistor 29
 - 1.3. Dioden 31
 - 1.3.1. Bauformen 31
 - 1.3.2. Statisches Verhalten 31
 - 1.3.3. Dynamisches Verhalten 35
 - 1.4. Bipolare Transistoren 39
 - 1.4.1. Bauformen 39
 - 1.4.2. Statisches Verhalten 42
 - 1.4.3. Dynamisches Verhalten 46
 - 1.5. Unipolare Transistoren 54
 - 1.5.1. Bauformen 54
 - 1.5.2. Statisches Verhalten 58
 - 1.5.3. Dynamisches Verhalten 60
2. Gestaltung von Logiksystemen 63
 - 2.1. Einführung 63
 - 2.1.1. Allgemeines 63
 - 2.1.2. Kombinatorische Verknüpfungen 63
 - 2.1.3. Sequentielle Verknüpfungen 74
 - 2.1.4. Sonstige Anordnungen 91
 - 2.2. Digitale Logiksysteme 94
 - 2.2.1. Einführung 94
 - 2.2.2. Direkt gekoppelte Transistor-Logik 95
 - 2.2.3. Widerstands-Transistor-Logik 99
 - 2.2.4. Dioden-Transistor-Logik 101
 - 2.2.5. Transistor-Transistor-Logik 111
 - 2.2.6. Sonstige Logiksysteme 113
 - 2.3. Impulsgatter 113
 - 2.3.1. Impulsgatter ohne Steuereingang 113
 - 2.3.2. Impulsgatter mit Steuereingang 116

3. Berechnung von Logiksystemen 119

3.1. Schaltstufe als Elementarbaustein digitaler Logiksysteme 119

- 3.1.1. Arbeitspunkte des Transistors 119
- 3.1.2. Eingangsnetzwerk der Schaltstufe 122
- 3.1.3. Steuerung der Schaltstufe 127
- 3.1.4. Stromwirkungsgrad der Schaltstufe 129
- 3.1.5. Kapazitive Kopplung von zwei Schaltstufen 130
- 3.1.6. Übergangsverhalten von Schaltstufen 133
- 3.1.7. Eingangs- und Ausgangslastfaktoren von Schaltstufen 134
- 3.1.8. Ermittlung der Dimensionierungsparameter 135

3.2. Diodenschaltkreise 138

- 3.2.1. UND-Diodengatter 138
- 3.2.2. ODER-Diodengatter 141
- 3.2.3. UND-ODER-Netzwerk 144

3.3. Logiksystem in RT-Logik 147

- 3.3.1. Berechnungsverfahren 147
- 3.3.2. Elementarschaltungen zur Realisierung kombinatorischer Funktionen 153
- 3.3.3. Elementarschaltungen zur Realisierung sequentieller Funktionen 153
- 3.3.4. Elementarschaltungen mit Zeitverhalten 154

3.4. Logiksystem in DT-Logik 155

- 3.4.1. Berechnungsverfahren 156
- 3.4.2. Elementarschaltungen zur Realisierung kombinatorischer Funktionen 163
- 3.4.3. Elementarschaltungen zur Realisierung sequentieller Funktionen 165
- 3.4.4. Elementarschaltungen mit Zeitverhalten 166

3.5. Sonstige Elementarschaltungen 168

- 3.5.1. Schmitt-Trigger 169
- 3.5.2. Impedanzwandler 169
- 3.5.3. Leistungsverstärker 171

4. Störsicherheit von Logiksystemen 180

4.1. Allgemeines 180

4.2. Störverhalten digitaler Schaltkreise 181

- 4.2.1. Statische Störsicherheit 181
- 4.2.2. Dynamische Störsicherheit 182

4.3. Maßnahmen zur Verminderung der Störeinwirkung 184

- 4.3.1. Nebensprechen zwischen benachbarten Leitungen 184
- 4.3.2. Reflexionen auf langen Leitungen 185
- 4.3.3. Störquellen im Stromversorgungssystem 188

5. Realisierung von Logiksystemen 191

5.1. Einführung 191

5.2. DT-Logiksystem aus diskreten Bauelementen 191

5.2.1. Allgemeines 191

5.2.2. Bausteinsortiment 191

5.2.3. Konstruktive Gestaltung 198

5.3. RT-Logiksystem in Dünnschichttechnik 198

5.3.1. Allgemeines 198

5.3.2. Bausteinsortiment 198

5.3.3. Konstruktive Gestaltung 202

5.4. TT-Logiksystem in Halbleiterblocktechnik 203

5.4.1. Allgemeines 203

5.4.2. Bausteinsortiment 203

5.4.3. Konstruktive Gestaltung 207

6. Elektronische Baugruppen 209

6.1. Umordnung 209

6.1.1. Allgemeines 209

6.1.2. Umordnung dezimal \rightarrow binär 212

6.1.3. Umordnung dezimal \rightarrow binär, ergänzt 213

6.1.4. Umordnung dezimal \rightarrow Hamming-Kode 213

6.1.5. Umordnung dezimal \rightarrow 2-von-5-Kode 214

6.1.6. Umordnung binär \rightarrow dezimal 214

6.1.7. Umordnung binär \rightarrow binär, ergänzt 216

6.1.8. Umordnung binär \rightarrow Hamming-Kode 218

6.1.9. Umordnung binär, ergänzt \rightarrow dezimal 220

6.1.10. Umordnung Hamming-Kode \rightarrow dezimal 220

6.1.11. Umordnung 2-von-5-Kode \rightarrow dezimal 223

6.2. Speicherung 224

6.2.1. Allgemeines 224

6.2.2. Parallel-Serienspeicher 224

6.2.3. Parallelspeicher 225

6.2.4. Serienspeicher 225

6.2.5. Serien-Parallelspeicher 227

6.3. Zählung 228

6.3.1. Allgemeines 228

6.3.2. Zählkette mit $n+1$ Gliedern 231

6.3.3. Dekadische Ringzählkette 231

6.3.4. Binärzählkette 232

6.3.5. Binärverschlüsselte Zählkette 232

6.3.6. 2-von-5-Zählkette 233

6.3.7. Statisch gekoppelte Zählkette 234

6.3.8. Zählkette zum Vorwärts- und Rückwärtszählen 234

6.3.9. Anordnung von einer Zählkette mit m Speichertetraden 236

6.3.10. Anordnung von m Zählketten 236

6.4. Rechentechnik 241

6.4.1. Allgemeines 241

6.4.2. Halbadder 241

6.4.3. Volladder 242

6.4.4. Addition von zwei binären Zahlen (Parallelbetrieb) 243

6.4.5. Addition von zwei binären Zahlen (Serienbetrieb) 244

6.4.6. Multiplikation von zwei binären Zahlen (Parallelbetrieb) 246

6.4.7. Multiplikation von zwei binären Zahlen (Serienbetrieb) 247

6.5. Verschiedene Baugruppen 252

6.5.1. Schaltungsanordnung zur Erzeugung von Hörzeichentakten 252

6.5.2. Impulssender 253

6.5.3. Rolltreppensteuerung 257

6.5.4. Steuerung eines Leuchttableaus 258

7. Anhang 261

7.1. Zahlendarstellung 261

7.2. Schaltalgebra 263

7.2.1. Allgemeines 263

7.2.2. Identität, Negation, Konjunktion, Disjunktion 264

7.2.3. Rechenregeln 266

7.2.4. Rechenbeispiele 270

Literaturverzeichnis 274

Sachwörterverzeichnis 277