

Bruno Heller

Modelleisenbahn- Elektronik von Anfang an

Eine leicht verständliche Einführung in die Modellbahnelektronik bis zum perfekten Zugbetrieb

Mit 410 Abbildungen und 16 Farbtafeln
1.-8. Tausend

Franzis

Inhalt

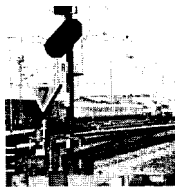
1 Grundwissen und allgemeine Einführung 10

1.1	Was ist Elektronik?	11
1.2	Modellbahnsysteme und Zubehör	13
1.3	Was kann man selber bauen?	21
1.4	Praktische Ratschläge zum Eigenbau	29
1.4.1	Vom Löten	32
1.4.2	Aufbau von Schaltungen	35
1.4.3	Gedruckte Schaltungen	42
1.4.4	Meßgeräte	48
1.5	Nichtelektronische Schaltelemente	53
1.5.1	Von Schaltern und Tastern	54
1.5.2	Widerstände	56
1.5.3	Potentiometer	60
1.5.4	Kondensatoren	63
1.5.5	Relais	67
1.5.6	Transformatoren	69
1.5.7	Schaltsymbole und ihre Bedeutung	73



2 Grundbausteine der Elektronik76

2.1	Dioden und Gleichrichter	77
2.1.1	Wechselstromlokomotiven im Gleichstrombetrieb	84
2.1.2	Leuchtdioden	88
2.1.3	Z-Dioden	91
2.2	Der Transistor	95
2.2.1	Der Transistor als Verstärker	102
2.2.2	Transistortypen	109
2.3	Darlington-Verstärker	114
2.3.1	Weichenansteuerung	117
2.4	Etwas über Optoelektronik	121
2.5	Der Schmitt-Trigger	127
2.6	Von Thyristoren, Diacs und Triacs	130
2.6.1	Weichenschaltung mit Thyristor	133
2.6.2	Triac und Diac	135



3 Logischer Schaltungsaufbau138

- 3.1 Fahrstraßenschaltungen.140
- 3.2 Schaltalgebra als Planungshilfe.142
- 3.3 Fahrstraßenschaltung mit Tastern und Dioden.148
- 3.4 Weichenrückmeldung152

4 Integrierte Bausteine in digitalen Logik-schaltungen.156

- 4.1 Integrierte Schaltkreise.157
- 4.2 Logische Grundfunktionen.163
 - 4.2.1 Die UND-Funktion.165
 - 4.2.2 Die ODER-Funktion.168
 - 4.2.3 Negations-Gatter.170
 - 4.2.4 Die NAND-Funktion.172
 - 4.2.5 Die NOR-Funktion.175
 - 4.2.6 Fachausdrücke der Digitalelektronik und was sie bedeuten.176
- 4.3 Fahrstraßenschaltung mit integrierten Bausteinen.182
- 4.4 Flipflops.186
- 4.5 Einfache Signalschaltungen mit RS-Füpflops.194

5 Ausbau von Gleisanlagen.202

- 5.1 Gleisbeeinflussung.203
- 5.2 Fahrstraßenschaltung —: erweiterte Form.209
- 5.3 Ein Schattenbahnhof.214
- 5.4 Gleisbesetzt-Anzeigen.219
- 5.5 Der Operationsverstärker.229
 - 5.5.1 Beschaltung und Funktionsweise des OV.234
- 5.6 Blockstreckbetrieb.245

6 Automatik-Schaltungen . . *. . .254

- 6.1 Anfahren und Bremsen.255
 - 6.1.1 Brems-und Anfahrtschaltung mit Operationsverstärker.259
 - 6.1.2 Der astabile Multivibrator.267
 - 6.1.3 Blinklichtschaltungen.272
 - 6.1.4 Der monostabile Multivibrator.275
 - 6.1.5 Aufenthaltsschaltung278
 - 6.1.6 Von Analog-zu Digitalsignalen.280
 - 6.1.7 Impulsfrequenzsteuerung.283
 - 6.1.8 Impulsdauersteuerung287
 - 6.1.9 Brems-und Anfahrverzögerung bei Wechselstrombahnen.292
- 6.2 Polwender und Fahrtrichtungswechsel296
 - 6.2.1 Kehrschleifen im Gleichstrombetrieb.299

6.3	Automatikplanungen	303
6.3.1	Automatik bei Wechselstrombahnen	310
6.3.2	Ausbaustufen der Pendelzug-Automatik	314
6.4	Netzgeräte	323
6.4.1	Spannungsstabilisierung	328
6.4.2	Einfaches Elektronik-Fahrpult für Gleichstrom	336
6.4.3	Phasenanschnittssteuerungen	339
6.4.4	Fahrpult für Impulsdauer-Steuerung	348
6.4.5	Ausbaumöglichkeiten bei Fahrpulten	359

7 Mehrzugbetrieb 364

7.1	Was ohne Elektronik geht	365
7.2	Zwei Loks und zwei verschiedene Gleichstromarten	367
7.2.1	Was verbirgt sich hinter „e.m.s.“?	369
7.3	Halbwellensteuerung bei Wechselstromsystemen	373
7.4	Digitalelektronik für Mehrzugbetrieb	377
7.4.1	Steuerung mit Tonfrequenzen	380
7.4.2	Echte Digitalsteuerungen	384

8 Modellbahnzubehör - elektronisch gesteuert . . . 388

8.1	Fahrstraßenunabhängige Zugbeleuchtung	389
8.2	Noch einmal: Bahnübergänge	396
8.2.1	Modellbahn mit Pfiff	399
8.3	Wandernde Lichter	402
8.3.1	Dynamische Flipflops	403
8.3.2	Register	407
8.3.3	Lichtspiele	411
8.3.4	Zählbausteine	414

9 Computer im Modellbahnbetrieb 426

9.1	Vom Problem zum Programm	427
9.1.1	Ein Beispiel	428
9.2	Von der Software zur hardware	431
9.3	Grundbausteine eines Computers	434
9.4	Von ROM's und RAM's	436
9.5	Mikroprozessoren und Kleincomputer	442

Literaturhinweise 444

Bezugsquellennachweis 447

Sachverzeichnis 448

