

DER SICHERE WEG ZUR MEISTERPRÜFUNG IM KFZ-HANDWERK

Hans-Jürgen Riehl

Elektrik, Elektronik

Vogel Buchverlag

Technische Akademie des Kraftfahrzeuggewerbes (TAK)

Inhaltsverzeichnis

Geleitwort	5
Vorwort	7
1 Elektrische Grundgrößen	13
1.1 Atomaufbau	13
1.2 Spannung	14
1.3 Strom	14
1.4 Widerstand	14
1.5 Möglichkeiten der Spannungserzeugung	15
1.6 Wirkungen des elektrischen Stroms	16
1.7 Sicherheitsbestimmungen	17
1.7.1 Wirkungen des elektrischen Stroms auf den Menschen	17
1.7.2 Erste Hilfe bei Stromunfällen	17
1.8 Spannungsarten	18
2 Schaltpläne	21
2.1 Bauteile und Aufbau eines Stromkreises	21
2.2 Schaltzeichen	23
2.3 Schaltpläne	23
2.3.1 Anschlußplan	23
2.3.2 Stromlaufplan	24
2.4 Kennzeichnung elektrischer Geräte	24
2.5 Klemmenbezeichnung	24
2.6 Schalterarten	27
3 Meßwerterfassung mit dem Multimeter	29
3.1 Multimeterarten	30
3.2 Bezeichnungen am Analog-Multimeter	31
3.3 Bezeichnungen am Digital-Multimeter	32
3.4 Toleranzangaben bei Multimetern	35
3.4.1 Analoge Multimeter	35
3.4.2 Digitale Multimeter	35
3.5 Spannungsmessung mit dem Digital-Multimeter	36
3.6 Strommessung mit dem Digital-Multimeter	37
3.7 Widerstandsmessung mit dem Digital-Multimeter	38
3.8 Übersicht: Spannungs-, Strom- und Widerstandsmessung	39
4 Elektrische Grundschaltungen	41
4.1 Ohmsches Gesetz	41
4.2 Spannungsverlust	42
4.2.1 Spannungen im geschlossenen Stromkreis	42
4.2.2 Spannungen im geöffneten Stromkreis	43
4.3 Elektrische Leistung	43
4.3.1 Einfluß eines zusätzlichen Verbrauchers auf den Spannungsfall in den Zuleitungen	44
4.4 Spezifischer Widerstand eines Leiters	45
4.5 Reihen- und Parallelschaltung	46
4.5.1 Reihenschaltung	46
4.5.2 Parallelschaltung	47
4.5.3 Übersicht	48
4.6 Gemischte Schaltungen	48
4.6.1 Erweiterte Reihenschaltung	49
4.6.2 Erweiterte Parallelschaltung	50
4.7 Spannungsteiler, Potentiometer	52
4.7.1 Unbelasteter Spannungsteiler	52
4.7.2 Belasteter Spannungsteiler	52
4.8 Temperaturabhängige Widerstände	53
4.8.1 PTC-Widerstände	53

4.8.2	NTC-Widerstände	54
4.8.3	Temperaturabhängige Widerstände im Kraftfahrzeug	54
4.9	Kondensator	56
4.9.1	Kondensator als Ladungsspeicher	56
4.9.2	Stromrichtung	56
4.9.3	Aufbau	57
4.9.4	Funktionsweise	57
4.9.5	Lade- und Entladevorgang	58
4.9.6	Kondensator im Wechselstromkreis	60
4.9.7	Kondensator als Entstörmittel im Kfz	60
4.10	Induktivität	61
4.10.1	Magnetismus	61
4.10.2	Magnetische Induktion	61
4.10.3	Spule	62
4.10.3.1	Selbstinduktion beim Einschalten einer Spule	62
4.10.3.2	Selbstinduktion beim Ausschalten einer Spule	63
4.10.4	Transformator	64
4.10.5	Relais	66
4.10.5.1	Arbeitsweise	66
4.10.5.2	Bauarten	68
4.10.5.3	Prinzipieller Aufbau eines Reedrelais	69
4.10.5.4	Beispiele für den Einsatz von Reedrelais im Kfz	69
5	Grundsaltungen der Elektronik	71
5.1	Diode	71
5.1.1	Diode als elektrisches Ventil	71
5.1.2	Diodenprüfung	72
5.1.3	Anwendungen der Diode - Gleichrichtung von Wechselströmen	73
5.1.4	Brückenschaltung zur Drehstromgleichrichtung	74
5.1.5	Diode zur Entkopplung von Stromkreisen	76
5.1.6	Diode zur Unterdrückung von Induktionsspannungen	76
5.1.7	Kennzeichnung von Dioden	77
5.2	Zenerdiode	77
5.2.1	Eigenschaften	77
5.2.2	Z-Diode im Überspannungsschutzrelais	78
5.2.3	Z-Diode als Gleichrichterdiode im Drehstromgenerator	78
5.3	Leuchtdiode (LED)	79
5.3.1	Eigenschaften	79
5.3.2	Aufbau	79
5.3.3	Anwendungsbeispiele	81
5.3.4	Lichtabhängiger Widerstand (LDR)	82
5.4	Transistor	83
5.4.1	Funktion	84
5.4.2	Transistor als steuerbares Bauelement	86
5.4.3	Vergleich: Relais—Transistor	87
5.4.4	Check-Control	88
5.4.5	Bremsbelag-Verschleißanzeige	90
5.4.6	Transistor als Verstärker	91
5.4.7	Darlingtonschaltung	92
5.4.8	Emitterfolger	93
5.4.9	Ausschaltverzögerung	94
5.4.10	Bistabile Kippstufe	95
5.4.11	Monostabile Kippstufe (Ausschaltverzögerung)	98
5.4.12	Monostabile Kippstufe (Einschaltverzögerung)	99
5.4.13	Astabile Kippstufe	101
5.4.14	Tastverhältnis	102
5.4.15	Schmitt-Trigger	104
6	Systemanalyse und Signalflußpläne	107
6.1	Wirkungsbezogene Analyse	107
6.2	System Kraftfahrzeug	108
6.3	Signalflußplan	109

7 Grundlagen der Digitaltechnik	.111
7.1 Unterscheidung: analog—digital	.111
7.2 Prinzip der analogen Übertragung	.112
7.2.1 Problem der analogen Übertragung	.112
7.2.2 Beispiel für eine analoge Übertragung	.113
7.3 Schaltlogik mit Hilfe digitaler Grundsaltungen	.114
7.4 Überblick: Logische Grundfunktionen	.117
7.5 Logikbausteine als Verarbeitungsglieder	.117
7.5.1 Signalpegel	.118
7.5.2 Signalpegel im Kfz	.118
7.6 Logische Verknüpfungen	.119
7.6.1 UND-Verknüpfung	.119
7.6.2 ODER-Verknüpfung	.120
7.6.3 NICHT-Verknüpfung	.121
7.6.4 Übersicht	.122
7.6.5 Gebräuchliche Abkürzungen	.122
7.6.6 Gebräuchliche Schaltzeichen	.123
7.6.7 Beispiel	.123
7.7 Weitere Grundsaltungen	.125
7.8 Duales Zahlensystem	.126
8 Datenaustausch im Kfz	.129
8.1 Beispiel	.130
8.2 Informationsverarbeitung im Steuergerät	.132
8.3 Analog-Digital-Umsetzer	.133
8.4 Steckverbindungen als Schwachstellen des Systems	.134
8.5 Datenaustausch über Datenbus	.135
8.6 Eigendiagnose	.136
8.6.1 Überwachung eines Sensors: Geber für die Kühlmitteltemperatur	.137
8.6.2 Überwachung eines Stellgliedes: Leerlauffüllungsregelung	.138
9 Steuern und Regeln	.141
9.1 Unterscheidung: Steuern—Regeln	.141
9.1.1 Steuerkette	.141
9.1.2 Regelkreis	.141
9.2 Steuern	.142
9.2.1 Definition: Steuerung	.142
9.2.2 Glieder der Steuerkette	.142
9.2.3 Ein- und Ausgabegrößen der Steuerkette	.143
9.2.4 Steuerungsarten (Unterscheidungsart: Signaldarstellung)	.144
9.2.5 Binäre Steuerungen	.144
9.2.6 Analoge Steuerungen	.145
9.2.7 Digitale Steuerungen	.146
9.2.8 Steuerungsarten (Unterscheidungsart: Signalverarbeitung)	.147
9.3 Regeln	.148
9.3.1 Der Mensch als Regler in einem Regelkreis	.148
9.3.2 Definition: Regelung	.148
9.3.3 Blockdarstellung des Regelkreises	.149
9.3.4 Bestandteile der Regeleinrichtung	.150
9.3.5 Größen der Regelungstechnik	.151
9.3.6 Einteilung der Regler	.151
9.3.7 Übergangsverhalten	.152
9.3.8 Stromregelung	.152
9.3.9 Leerlauf-Drehzahlregelung	.153
9.3.10 Tankentlüftungssystem	.156
9.4 Adaptive Regelsysteme	.157
9.4.1 Adaption am Beispiel der Lambda-Regelung	.158
9.4.2 Diagnoseprobleme durch die Adaption	.159
Quellenverzeichnis	.161
Stichwortverzeichnis	.163