

Vorwort	9
Kapitel 1 • Messungen an Spannungs- und Stromquellen	10
Genauigkeit	10
1.1 Praktische Messungen an Spannungsquellen	16
1.1.1 Messungen an einem Steckernetzteil	16
1.1.1.1 Intermezzo: Elektronische Last	17
1.1.2 Messungen an einem Akkumulator	31
1.2 Praktische Messung an Stromquellen	36
1.3 Sicherheit	38
Kapitel 2 • Mobile Spannungs- und Stromquellen	43
2.1 Batterie-Spannungsquelle für den Betrieb von Sensoren	46
2.2 Batterie-Stromquelle für den Betrieb von Sensoren	49
2.3 Überwachung der Batteriespannung	54
2.3.1 Spannungsüberwachung mit Mikrocontroller	54
2.3.1.1 Programmlisting	56
2.3.2 Spannungsüberwachung mit Komparatoren	58
2.4 Akkupack für drei Versorgungsspannungen	59
2.5 Mobile Laborversorgung	62
2.5.1 Verbesserungsmöglichkeiten	64
2.5.1.1 "Vorjustierung" mit Tandem-Potentiometer	64
2.5.1.2 Nachführung mit analoger Rückkopplung	68
2.5.1.3 Regelung mit Mikrocontroller	72
2.6 Leuchten mobil versorgt	83
2.6.1 Mobile Schreibtischlampe	83
2.6.2 Batteriebetriebene Küchenlampe	85
2.7 USB-Versorgung im Auto	86
2.7.1 USB-Versorgung mit Längsregler	86
2.7.2 USB-Versorgung mit Abwärtswandler	89
2.7.2.1 Abwärtswandler ohne Spezial-IC	90
2.7.2.1.1 Überwachung der Ausgangsspannung	91
2.7.2.1.2 Überwachung des Ausgangsstroms	91

2.7.2.1.3 Ausgangsseitiger Kurzschlusschutz	93
2.7.2.1.4 Temperaturüberwachung	93
2.7.2.1.5 Software	93
2.7.2.1.6 Messwerte und Layout	99
2.8 Bereitstellen "hoher" Spannungen	101
2.8.1 "High Voltage" Erzeugung mit fester Ausgangsspannung	102
2.8.1.1 Software	105
2.8.1.2 Anpassung an verschiedene Aufgabenstellungen	108
2.8.1.3 Standardregler für hohe Ausgangsspannung	109
2.8.2 High-Voltage-Erzeugung (HV) mit einstellbarer Ausgangsspannung	111
2.8.2.1 Software	113
2.8.2.2 Betrieb und Modifikationen	120
2.9 Buck-Boost-Konverter	121
2.9.1 Versorgung aus Lithium-Ionen-Batterie	122
Kapitel 3 • Netzbetriebene Versorgungsgeräte	125
3.1 Netztransformator und Glättung	126
3.1.1 Bemessung des Netztransformators	126
3.1.2 Glättung einmal anders	129
3.1.2.1 Glättung mit Saugkreis	129
3.1.2.2 Elektronische Glättung	131
3.2 Festspannungsnetzgerät mit Linearregler	133
3.2.1 Schaltungsbesprechung	135
3.2.1.1 Betrachtung der Schaltung hinsichtlich einer sauberen Ausgangsgleichspannung	135
3.2.1.2 Betrachtung der Verlustleistung	138
3.3 Steuerbare Gleichrichter	142
3.3.1 Software des Mikrocontrollers	148
3.4 Einschaltstrombegrenzung (ICL = inrush current limiter)	150
3.4.1 Einschaltstrombegrenzung mit Thermistor	151
3.4.1.1 Intermezzo: Die letzten Glühlampen mit Thermistoren retten	154
3.4.2 Einschaltstrombegrenzung mit Strombegrenzungswiderstand	155
3.4.2.2 Sicherheitshinweis	158
3.5 PC-gesteuerte Laborversorgung	159

3.5.1 Software	168
3.6 Mikrocontroller als Regler	178
3.6.1 Erfassung der Istwerte	179
3.6.1.1 Ausgangsstrom	180
3.6.1.2 Ausgangsspannung	182
3.6.1.3 Sollwerte für Spannung und Strom	183
3.6.1.4 Temperatur des Kühlkörpers	183
3.6.1.5 Spannung am Längstransistor	185
3.6.2 Das Programm des Mikrocontrollers	188
3.7 Stromversorgung ohne Netztrennung.	193
3.7.1 Praktische Ausführung für ein Netzteil ohne Netztrennung	195
3.8 Netzteil für Röhrenschaltungen.	198
3.8.1 Siebglied	199
3.8.2 Reglerschaltung	202
Kapitel 4 • Dies und Das	204
4.1 Programmierung der Mikrocontroller MSP430	204
4.2 Parallelschaltung von Spannungsreglern.	206
4.3 Sanftanlauf.	206
4.4 Platinen-Kupferflächen zur Entwärmung von Bauteilen	211
4.4.1 Untersuchung an der Hochschule Aschaffenburg.	211
4.4.2 Eigener Versuch	212
4.5 Stromabschaltung mit minimalen Verlusten	214
4.6 Künstliche Masse	216
4.7 Drahtlose Energieübertragung	218
Literatur	224