

Frank Sichla

**Experimente
mit Datenlogger und USB-Scope**

1. Auflage 2009, 500
Meilhaus Electronic, Puchheim

Alle Rechte vorbehalten

Gestaltung Titel und Klappe: beam-Verlag, Marburg
Satz: Frank Sichla
Printed in Germany
Druckerei Westermann, Braunschweig

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	7
Datenlogger – was ist das?	9
Wie ist er aufgebaut?	10
Wie funktioniert er?	10
Welche Grundtypen gibt es?	11
Wie programmiert man ihn?	11
USB-Scope – was ist das?	13
Was ist der USB?	14
Was ist ein DSO?	15
Was ist ein USB-Scope?	15
Was ist ein USB-Kombi-Scope?	16
Was ist ein Logikanalysator?	16
Was ist ein Spektrumanalysator?	16
Was bedeutet FFT?	17
MEphisto Scope – was ist das?	19
Welche Funktionen sind vorhanden?	20
Was kann das duale Voltmeter?	20
Was leistet der Datenlogger?	21
Was bietet der Logikanalysator?	22
Was leistet das Oszilloskop?	23
Was kann der Spektrumanalysator?	23
Wozu digitale Ein- und Ausgänge?	24
Erste Schritte mit „MEphisto“	25
Fazit	25
Experimente mit dem Voltmeter	29
Innenwiderstand einer Gleichspannungsquelle ermitteln	30
Leistungsanpassung – Definition und Messung	32
Ausgangsleistung einer Solarzelle ermitteln	34
Solarmodule und -zellen vergleichen	36
Mini-Spannungen messen	37
Frequenzbereiche von Messgeräten testen	38
Effektivwerte nichtsinusförmiger Spannungen messen	40
Messungen an einer Transistorstufe	42

Experimente mit dem Datenlogger	47
Arbeitspunkt und Verstärkung einer Emittierstufe	48
Ladung eines Kondensators mit Konstantstrom	49
Kapazität eines Kondensators überprüfen	50
Bestimmung der Schallgeschwindigkeit	53
Reaktionsverlauf zweier Flüssigkeiten aufzeichnen	54
Temperatursensoren – studiert und probiert	55
Nachweis des Kühleffekts bewegter Luft	59
Einschaltverhalten von Glühlampen und LEDs	61
Induktion anschaulich dargestellt	62
Bestimmung der Fallbeschleunigung	63
Spannung an einem Schwingkreis	64
Spannung an einer Spule	66
Güte einer Spule, Bandbreite eines Schwingkreises	68
Test eines analogen Magnetfeldsensors	70
Test eines Magnetfeldsensors mit Digitalausgang	73
Aufzeichnung physiologischer Signale	78
Hinweise zur Langzeitaufzeichnung mit dem UM203	81
Entladekurven von Batterien und Akkus aufnehmen	82
Netzspannungsstabilität gefahrlos messen	84
Langzeit-Temperaturaufzeichnung	86
Registrierung statischer Elektrizität,	87
Experimente mit dem Oszilloskop	89
Untersuchung verschiedener Signalformen	90
Zeitliche Größen ermitteln	92
Erkundung der mathematischen Möglichkeiten	93
Darstellung von Tönen	97
Aufzeichnung kurzer akustischer Ereignisse	99
Aufzeichnung eines Prellvorgangs	100
Demonstration der Wirkung von Abschirmungen	101
Aussteuerbarkeit eines Verstärkers ermitteln	102
Untersuchung der Aussendungen von Lichtquellen	103
Phasenverschiebungen ermitteln	104
Erkundung des XY-Betriebs	108
Darstellung von Lissajous-Figuren	109
Ermittlung von Kapazitäten und Induktivitäten	112
Messungen am Ein- und Zweiweggleichrichter	114
Kennlinien von Dioden aufnehmen	116
Aufnahme einer Hysteresekurve	118
Weißes Rauschen messen	119
Welligkeit bei der Schallreflexion nachweisen	120
Amplitudenmodulation und -demodulation darstellen	122
Darstellung der Frequenzmodulation	124
Handy-/WLAN-Detektor	125
Darstellung der Aussendung von IR-Fernbedienungen	127
Nachweis und Bestimmung des Erdmagnetfelds	129

Experimente mit dem Spektrumanalysator	131
Spektrum des Sinussignals eines Softwaregenerators	132
Spektrum des Sinussignals eines Hardwaregenerators	134
Spektren von Netzteil-Ausgangsspannungen	136
Verbesserung durch Filterung/Siebung	138
Spektrum eines Dreiecksignals	142
Spektrum eines Rechtecksignals	143
Spektren von Verstärker-Ausgangsspannungen darstellen	144
Test von Lautsprechern	149
Ermittlung des Klirrfaktors	150
Spektrum bei Amplitudenmodulation	152
Spektrum bei Frequenzmodulation	153