

# Inhalt

## Vorwort

## Inhalt

### 1 Einleitung

1.1 Formen der Meßdatenerfassung .....	9
1.2 Organisation von Meßdaten .....	12

### 2 Gewinnung von Meßdaten

2.1 Verstärker .....	14
2.1.1 Operationsverstärker .....	14
2.1.2 Vorverstärker .....	15
2.1.3 Spektroskopieverstärker .....	16
2.2 Diskriminatoren und Auslöseelektronik .....	17
2.3 Elektronische Schalter .....	19
2.4 Impulsdehnung .....	19

### 3 Digitalisierung und Trigger

3.1 Digital-Analog-Wandler .....	21
3.2 Analog-Digital-Wandler .....	22
3.2.1 Analogwandlung nach dem Dual Slope-Prinzip .....	22
3.2.2 Analogwandlung mit einem Wilkinson-ADC .....	23
3.2.3 Analogwandlung mit sukzessiver Approximation .....	24
3.2.4 Flash-Analog-Digitalwandler .....	25
3.3 Zeit-Digital-Wandlung .....	27
3.4 Auslösemechanismen (Trigger) .....	28
3.5 Digitale Eingabe und Ausgabe .....	29
3.6 Totzeit .....	30
3.7 Ein einfaches Beispiel .....	31
3.8 Vorgefertigte Datenerfassungsgeräte .....	33

3.8.1 Der Vielkanalanalysator .....	33
3.8.2 Transientenrecorder.....	34
3.8.3 Digitaloszilloskop .....	34
<b>4 Speicher und Mikroprozessoren</b>	
4.1 Logikfamilien.....	35
4.1.1 Bipolare Logik .....	35
4.1.1.1 Transistor-Transistor-Logik .....	35
4.1.1.2 ECL-Technik.....	37
4.1.1.3 NIM-Module .....	38
4.1.2 Unipolare Logik, NMOS, PMOS und CMOS.....	39
4.1.3 Strahlungsschäden in integrierten Schaltungen .....	41
4.2 Speicher .....	43
4.2.1 Festwertspeicher (ROM).....	43
4.2.2 Schreib-Lesespeicher (RAM).....	44
4.2.2.1 Statisches RAM .....	44
4.2.2.2 Dynamisches RAM.....	45
4.2.3 Speicheradressierung .....	46
4.2.4 Logikentscheidungen durch Speichermodule .....	47
4.2.5 Beispiel für ein Datenerfassungssystem mit Speicher.....	49
4.3 Mikroprozessoren .....	50
4.3.1 Prinzipielle Funktionsweise von Mikroprozessoren.....	50
4.3.2 Klassifizierung von Mikroprozessoren .....	53
4.3.3 Der MC68020-Prozessor.....	54
4.3.4 Transputer .....	57
4.3.5 Überblick über einige weitere Prozessortypen .....	58
4.3.6 Signalprozessoren.....	59
4.4 Einfaches Datenerfassungssystem mit Prozessor.....	61
4.4.1 Polling-Algorithmus.....	62
4.4.2 Interrupt-Algorithmus .....	63
4.5 Speicherverwaltung .....	63
4.6 Betriebssysteme und Software .....	66
4.7 Kundenspezifische Schaltungen.....	68
<b>5 Bussysteme</b>	
5.1 Busse in Computersystemen .....	71

5.1.1 Der SCSI-Bus .....	71
5.1.1.1 SCSI-Bus Aufbau.....	72
5.1.1.2 SCSI-Bus Protokoll.....	73
5.1.2 Das High Performance Peripheral Interconnect.....	76
5.1.3 Datenerfassung mit systemspezifischen Bussen.....	77
5.1.4 Der Futurebus.....	79
5.2 Bussysteme für Datenerfassung und Steuerung .....	79
5.2.1 CAMAC .....	80
5.2.1.1 Der CAMAC-Bus.....	81
5.2.1.2 Aufbau eines CAMAC-Moduls.....	82
5.2.1.3 Software für CAMAC.....	83
5.2.1.4 Aufbau des Beispiels in CAMAC .....	85
5.2.2 Der IEC-Bus.....	87
5.2.3 Der VME-Bus .....	89
5.2.3.1 Der elektronische Aufbau des VME-Busses.....	90
5.2.3.2 Erweiterungen des VME-Standards.....	92
5.2.3.3 Der VXI-Bus und der MXI-Bus.....	93
5.2.3.4 Das Betriebssystem OS 9 .....	94
5.2.4 Fastbus .....	95
5.2.5 Die SCI-Schnittstelle .....	98
5.3 Vergleiche verschiedener Bussysteme.....	100

## 6 Kommunikation und Netzwerke

6.1 Grundlagen der Datenkommunikation .....	102
6.1.1 Der Physical Layer .....	103
6.1.2 Der Data Link Layer .....	103
6.1.3 Der Network Layer .....	105
6.1.4 Die Schichten 4 bis 6 des OSI-Modells.....	106
6.1.5 Die Anwendungen .....	107
6.2 Ethernet.....	107
6.2.1 Multiple Access Protokolle .....	108
6.2.2 Struktur von Ethernetspaketen.....	110
6.2.3 Ethernetskomponenten .....	111
6.2.4 Bewertung des Ethernets.....	114
6.3 Token Netzwerke .....	114
6.3.1 Der Token Bus IEEE 802.4 .....	115
6.3.2 Der Token Ring IEEE 802.5.....	116

6.4 Das Fiber Distributed Data Interface FDDI.....	118
6.5 Verbreitete Netzwerkprotokolle .....	119
6.5.1 Der Network Layer im Internet .....	119
6.5.2 Der Transport Layer im Internet (TCP und UDP) .....	122
6.5.3 Der Application Layer im Internet.....	123
6.5.4 Weitere Protokolle .....	123
6.5.4.1 DECnet .....	123
6.5.4.2 Terminalprotokolle.....	124

## 7 Beispiele für Datenerfassungssysteme

7.1 Datenerfassung im SPS Speicherringexperiment UA1 .....	125
7.1.1 Der UA1-Trigger .....	125
7.1.2 Der Aufbau der CAMAC-VME-Bus-Auslese.....	126
7.2 Das LEP-Experiment ALEPH.....	128
7.3 Die HERA-Experimente H1 und ZEUS.....	130

## 8 Literaturhinweise

## 9 Glossar

## 10 Stichwortverzeichnis