

Gerhard Schnell (Hrsg.)

Bussysteme in der Automatisierungstechnik

Mit 159 Abbildungen



Inhaltsverzeichnis

1 Technische Grundlagen	1
1.1 Netzwerktopologien (<i>Klatt</i>).....	1
1.1.1 Zweipunktverbindungen	1
1.1.2 Zweipunktverbindung mit Multiplexer	2
1.1.3 Bus-Struktur.....	3
1.1.4 Baumstruktur	5
1.1.5 Ringstruktur	6
1.1.6 Sternstruktur.....	7
1.2 Kommunikationsmodelle (<i>Pech</i>).....	8
1.2.1 Das ISO/OSI-Referenzmodell.....	8
1.2.1.1 Allgemeines.....	8
1.2.1.2 Die physikalische Schicht oder Bitübertragungsschicht ...	9
1.2.1.3 Die Sicherungsschicht	9
1.2.1.4 Die Netzwerkschicht	11
1.2.1.5 Die Transportschicht	12
1.2.1.6 Die Sitzungsschicht	13
1.2.1.7 Die Darstellungsschicht.....	13
1.2.1.8 Die Anwendungsschicht.....	14
1.2.1.9 Dienste für die Kommunikation zwischen den Schichten.	14
1.2.1.10 Beispiel: Ablauf einer Kommunikation im OSI-Modell...	15
1.2.2 Das TCP/IP-Protokoll.....	16
1.3 Buszugriffsverfahren (<i>Klatt</i>).....	19
1.3.1 Master/Slave-Verfahren.....	19
1.3.2 Token-Prinzip	21
1.3.3 Token-Passing.....	23
1.3.4 CSMA	24
1.3.5 CSMA/CA	26
1.4 Datensicherung (<i>Schnell</i>)	27
1.4.1 Einleitung.....	27
1.4.2 Fehlerarten	27
1.4.3 Einige grundlegende Beziehungen.....	28
1.4.3.1 Bitfehlerrate.....	28
1.4.3.2 Wiederholung einer Eintragung.....	28
1.4.3.3 Restfehlerrate	29
1.4.3.4 Hamming-Distanz.....	29

1.4.3.5	Telegrammübertragungseffizienz	30
1.4.4	Einige Strategien der Fehlererkennung	31
1.4.4.1	Paritätsbit	31
1.4.4.2	Blocksicherung	32
1.4.4.3	CRC	33
1.4.5	Datenintegritätsklassen	36
1.4.6	Telegrammformate	37
1.4.6.1	Telegramm mit Paritätsbit	37
1.4.6.2	Telegramm mit CRC	38
1.5	Telegrammformate (<i>Pech</i>)	40
1.5.1	Das HDLC-Protokoll	40
1.5.2	UART	43
1.5.3	Profibus-Norm DIN 19245	44
1.6	Binäre Informationsdarstellung (<i>Klatt</i>)	45
1.6.1	NRZ, RZ	46
1.6.2	Bipolar-Kodierung, HDB _n -Kodierung	46
1.6.3	NRZI	47
1.6.4	ÄFP	48
1.6.5	Manchester II-Kodierung	49
1.6.6	FSK, ASK, PSK	49
1.7	Übertragungsstandards (<i>Klatt</i>)	50
1.7.1	RS 232-, V.24-Schnittstelle	50
1.7.2	RS 422-Schnittstelle	52
1.7.3	RS 485-Schnittstelle	53
1.7.4	20 mA-Stromschleife	55
1.8	Leitungen und Übertragungsarten (<i>Schnell</i>)	57
1.8.1	Übersicht über die Leitungsarten	57
1.8.2	Paralleldrahtleitung	57
1.8.3	Koaxialleitung	61
1.8.4	Lichtwellenleiter (LWL)	64
1.8.5	Übertragungsarten	65
1.8.5.1	Basisbandübertragung	65
1.8.5.2	Trägerfrequenzübertragung	66
1.8.5.3	Breitbandübertragung	66
1.9	Verbindung von Netzen (<i>Pech</i>)	67
1.9.1	Repeater	67
1.9.2	Bridges	68
1.9.3	Router	71
1.9.4	Gateways	72

2	Netzwerkhierarchien bei CIM (Heimbold, Kriesel)	75
2.1	Übersicht und Spezifik der Kommunikation in der Automatisierung.....	75
2.2	Managementebene.....	80
2.3	Prozeßleitebene	82
2.4	Feldebene (Feldgerät - SPS).....	84
2.4.1	Anforderungen an ein Feldbussystem	84
2.4.2	Schlußfolgerungen	87
2.4.3	Stand und Entwicklungstendenzen.....	88
2.4.4	Datenübertragung mit Lichtwellenleitern.....	89
2.4.5	Feldbussystem in Doppelringstruktur	93
2.5	Sensor-Aktor-Ebene	99
2.5.1	Anforderungen	99
2.5.2	Varianten.....	99
2.5.2.1	Ungetaktete Parallel-Seriell-Umsetzung.....	100
2.5.2.2	Binärwerterfassung durch Auswertung von Impulsreflexionen.....	104
2.5.2.3	Lösungsmöglichkeit mit Digitaltechnik.....	106
3	Internationale Feldbusnormung (Kessler)	115
3.1	Die verschiedenen Normierungsaktivitäten	115
3.2	Der IEC-Felddbus	116
3.2.1	Physical Layer.....	116
3.2.2	Data Link Layer	116
3.2.3	Application Layer	117
3.3	Interoperable Systems Project (ISP) und World FIP.....	117
4	Beispiele ausgeführter Bussysteme	117
4.1	Sensor/Aktor-Busse.....	117
4.1.1	ASI (Schiff)	117
4.1.2	VariNet-2 (Kessler).....	127
4.2	Felddbusse	134
4.2.1	Der Bitbus (Schnell).....	134
4.2.2	PROFIBUS (Schmitz)	139
4.2.3	InterBus-S (Bent)	151
4.2.4	SUCONET-K (Roersch)	159
4.2.5	Modnet von AEG (Nierhaus).....	164
4.2.5.1	Modnet1/SFB	167
4.2.5.2	Modnet1/M+	170
4.2.5.3	Modnet1/P.....	172
4.2.5.4	Modnet3/MMSE.....	175
4.2.6	SINEC - Industrielle Kommunikation von Siemens (Sommer).....	178

4.2.6.1	SINEC H3 - der Höchstleistungs-Backbone.....	179
4.2.6.2	SINEC H1 - das Lokale Netz für Produktion und Büro ...	180
4.2.6.3	SINEC L2.....	186
4.2.7	LON (<i>Bruland</i>)	188
4.2.8	FIP (<i>Kessler</i>).....	197
4.2.9	P-NET (<i>Böttcher</i>).....	203
4.2.10	CAN (<i>Böttcher</i>).....	210
5	Weitverkehrsnetze (<i>Pech</i>)	217
5.1	ISDN	217
5.2	DATEX-L.....	221
5.3	DATEX-P.....	222
5.4	TEMEX.....	226
6	Anhang Datenblätter.....	229
6.1	ASI (Aktuator/Sensor-Interface)	229
6.2	VariNet-2.....	230
6.3	Bitbus	231
6.4	PROFIBUS.....	231
6.4.1	PROFIBUS	232
6.4.2	PROFIBUS (DP)	233
6.5	InterBus-S.....	234
6.6	SUCONET-K	235
6.7	Modnet	236
6.7.1	Modnet1/SFB (Bitbus).....	236
6.7.2	Modnet1/M+.....	236
6.7.3	Modnet1/P (PROFIBUS).....	237
6.7.4	Modnet3/MMSE	237
6.8	SINEC	238
6.8.1	SINEC L2 (PROFIBUS).....	238
6.8.2	SINEC H1	238
6.8.3	SINEC H3.....	239
6.9	LON.....	240
6.10	Factory Information Protocol (FIP).....	241
6.11	P-Net	242
6.12	CAN (Controller Area Network).....	243
6.13	Eigensichere Feldbusse (<i>Schimmele</i>).....	244
6.13.1	ICS MUX (PDV)	244
6.13.2	ICS MUX (RS 485)	245
6.13.3	ICS MUX (ISP)	246
	Sachregister	247