

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	AFP	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 (<i>Heimbold, Kriesel</i>)	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 (<i>Kessler</i>)	115
3.1	Die verschiedenen Normierungsaktivitäten	115
3.2	Der IEC-Feldbus	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 (<i>Schiff</i>)	117
4.1.2	VariNet-2 (<i>Kessler</i>)	127
4.2	Feldbusse	134
4.2.1	Der Bitbus (<i>Schnell</i>)	134
4.2.2	PROFIBUS (<i>Schmitz</i>)	139
4.2.3	InterBus-S (<i>Bent</i>)	151
4.2.4	SUCONET-K (<i>Roersch</i>)	159
4.2.5	Modnet von AEG (<i>Nierhaus</i>)	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 (<i>Sommer</i>)	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