

OBSAH

PŘEDMLUVA	9
ÚVOD	11
I. PŘENOS INFORMACE V SYSTÉMECH DÁLKOVÉHO ZPRACOVÁNÍ DAT	13
1. Vznik systémů dálkového zpracování dat	13
1.1. Interakce telekomunikační a výpočetní techniky ve světle historického vývoje	13
1.2. Současný stav a perspektivy systémů dálkového zpracování dat	14
2. Dálkové zpracování dat jako systém	15
2.1. Základní kritéria pro klasifikaci systémů a jejich aplikace na systémy dálkového zpracování dat (DZD)	15
2.2. Struktura systému DZD	16
3. Datový spoj s měničím signálu jako vazební prvek systému DZD	23
II. ZÁKLADY PŘENOSOVÉ TELEKOMUNIKAČNÍ TECHNIKY	28
4. Klasifikace spojů	28
5. Přenos elektrických signálů vedením	29
5.1. Útlum	31
5.2. Zpoždění přenosu	33
5.3. Úroveň	35
6. Zkreslení signálu a šum	37
6.1. Útlumové zkreslení	37
6.2. Zkreslení zpožděním	38
6.3. Šum	41
7. Metody mnohonásobného využívání kapacity spoje	42
7.1. Frekvenční multiplex	42
7.2. Časový multiplex	50
7.3. Místkový multiplex	56
8. Bezdrátové přenosové cesty	59
9. Drátové přenosové cesty	61
9.1. Vedení dvoudrátová a čtyřdrátová	63
9.2. Zesilovače dvoudrátové a čtyřdrátové	65
III. VYUŽITÍ PROSTŘEDKŮ TELEKOMUNIKAČNÍ TECHNIKY PRO PŘENOS DAT	68
10. Klasifikace spojů pro přenos dat a způsobů přenosu	68
10.1. Analogové a číslicové spoje	68
10.2. Spoje telegrafní, telefonní a širokopásmové	70
10.3. Komutované, pevné, soukromé, veřejné a propůjčené spoje	71
10.4. Simplexní, duplexní a poloduplexní spoje	72
10.5. Paralelní a sériový přenos	73
10.6. Synchronní, asynchronní a arytmiický přenos	74
11. Základní pojmy datového přenosu	78
11.1. Modulace a kódování	79
11.2. Modulační rychlost, modulační frekvence a rychlost přenosu dat	81
11.3. Telegrafní zkreslení	85
11.4. Chybovost	89

12.	Zvláštnosti přenosu dat po pevných a komutovaných spojích telegrafních, telefonních a širokopásmových a spojích číslicových (PCM)	90
12.1.	Přenos dat po telegrafních spojích	90
12.2.	Přenos dat po telefonních spojích	97
12.3.	Přenos dat po širokopásmových spojích	101
12.4.	Přenos dat po číslicových spojích technikou PCM	105
IV.	SYSTÉMY S MODULACÍ V ZÁKLADNÍM PÁSMU	109
13.	Systém s impulsovou amplitudovou modulací pro ideální kanály	110
13.1.	Možnosti nezkráceného přenosu dat kanálem s omezenou šířkou pásma (Nyquistova kritéria)	112
13.2.	Optimální charakteristiky vysílačích a přijímacích propustí za přítomnosti šumu	119
14.	Vliv nedokonalosti skutečných kanálů na systém s modulací PAM	117
15.	Dvojkový přenos využívající duobinární princip	123
16.	Ozvěnová modulace	127
17.	Klasifikace systémů PAM	131
17.1.	Plný dvojkový přenos	131
17.2.	Poloviční dvojkový přenos	133
17.3.	Mnohaúrovňový přenos	134
V.	LINEÁRNÍ MODULAČNÍ SYSTÉMY	135
18.	Způsoby vytváření lineární modulovaných signálů	135
18.1.	Modulace se dvěma postranními pásmy	137
18.2.	Modulace s jedním postranním pásmem	138
18.3.	Modulace se zbytkovým postranním pásmem	140
18.4.	Kvadraturní amplitudová modulace	142
19.	Způsoby demodulace lineárně modulovaných signálů	144
19.1.	Koherentní demodulátory	145
20.	Obnova fáze a frekvence nosiče signálu	146
20.1.	Přímé metody	146
20.2.	Zavádění a oddělování fideičích signálů	148
20.3.	Obnova stejnosměrné složky	153
20.4.	Princip činnosti obnovovače stejnosměrné složky	154
20.5.	Stabilita obnovovače stejnosměrné složky	155
20.6.	Vyrovňávání velkých hodnot kolísání průchodů signálu nulou	156
20.7.	Možnost zlepšit činnost obnovovače stejnosměrné složky při synchronním přenosu	157
21.	Přehled charakteristických vlastností lineárních modulačních systémů	157
VI.	NELINEÁRNÍ SYSTÉMY S FREKVENČNÍ MODULACÍ	160
22.	Číslicové signály FM	160
22.1.	Signály FM s konstantní obálkou a spojitou fází	160
22.2.	Spektrální vlastnosti signálů FM	161
23.	Způsoby demodulace signálů FM	164
23.1.	Detekce diskriminátorem	164
23.2.	Detekce průchodů signálu nulou	166
23.3.	Diferenciální detekce	167
24.	Systémy pro přenos dat s FM	168
24.1.	Úzkopásmový mnohostavový systém s FM	168
VII.	NELINEÁRNÍ SYSTÉMY S FÁZOVOU MODULACÍ	171
25.	Způsoby vytváření signálů s číslicovou modulací PM	171
25.1.	Rozdílová modulace PM	172
26.	Číslicová fázová detekce	173
26.1.	Koherentní detekce mnohostavového signálu PM	173
26.2.	Rozdílová detekce signálu PM	175
27.	Způsoby zjišťování fázových rozdílů při rozdílové fázové modulaci	177
27.1.	Dvoustavový rozdílový fázový detektor	177
27.2.	Čtyřstavový rozdílový fázový detektor	178
27.3.	U-stavový rozdílový fázový detektor	179
27.4.	Kvadratická detekce	180

28.	Možnosti fyzikální realizace systémů s číslicovou fázovou modulací	182
28.1.	Modulátory pro číslicovou fázovou modulaci	182
28.2.	Koherentní fázové demodulátory	183
28.3.	Rozdílové fázové demodulátory	185
28.4.	Systémy s kombinovanou fázovou a amplitudovou modulací	189
VIII. VZÁJEMNÉ POROVNÁNÍ MODULAČNÍCH SYSTÉMŮ 190		
29.	Porovnání různých způsobů modulace	190
29.1.	Vliv gaussovského šumu	190
29.2.	Vliv zkreslení skupinového zpoždění	194
29.3.	Vliv změn úrovní	195
29.4.	Vliv změn frekvence	196
29.5.	Vliv skokových změn fáze	196
30.	Činitele ovlivňující výběr modulačního systému pro přenos dat	196
IX. DALŠÍ ÚKOLY MĚNIČŮ SIGNÁLU 199		
31.	Fázování prvků, značek nebo rámců, bloků a zpráv	199
31.1.	Fázování prvků u dvojkových synchronních systémů	200
31.2.	Fázování prvků u mnohostavových synchronních systémů	207
31.3.	Fázování prvků a značek u arytmičkových systémů	207
31.4.	Fázování značek u synchronních dvojkových systémů	208
31.5.	Způsoby zvyšování spolehlivosti fázování	208
31.6.	Fázování u paralelních systémů	210
32.	Zajištění rovnoměrného rozložení energie signálu při rychlém přenosu dat	210
32.1.	Nutnost zajištění rovnoměrného rozložení energie signálu při rychlém přenosu dat	211
32.2.	Základní skrambler	211
32.3.	Skramblery s N čítači pro N period	214
32.4.	Skramblery s jedním čítačem pro dvě periody s_1 a s_2	218
32.5.	Spektrální vlastnosti signálu na výstupu skrambleru	219
32.6.	Použití skramblérů k fázování	221
32.7.	Bezpečnost přenosu při použití skramblérů a deskramblérů	222
32.8.	Závěrečná poznámka k problematice skramblérů	223
33.	Automatické vyrovnávání lineárního zkreslení kanálů pro přenos dat pomocí transverzálních vyrovnávačů	224
33.1.	Lineární zkreslení	225
33.2.	Transverzální vyrovnávač	227
33.3.	Varianty automatických vyrovnávačů	229
33.4.	Závěrečná poznámka k problematice vyrovnávačů lineárního zkreslení	233
X. STANDARDNÍ MĚNIČE CCITT A MĚNIČE POUŽÍVANÉ V ČS. JEDNOTNÉ TELEKOMUNIKAČNÍ SÍTI PRO ÚČELY PŘENOSU DAT 234		
34.	Standardní modemy podle doporučení CCITT	234
34.1.	Modem pro modulační rychlost 200 Bd	234
34.2.	Modem pro modulační rychlost 600/1200 Bd	235
34.3.	Modem pro přenosovou rychlost 2400 bit/s	237
34.4.	Modem pro přenosovou rychlost 4800 bit/s	239
34.5.	Modem pro přenosovou rychlost 9600 bit/s	240
34.6.	Modemy pro velké přenosové rychlosti po širokopásmových kanálech	242
34.7.	Modemy pro paralelní přenos dat	244
35.	Měníče signálu používané v čs. jednotné telekomunikační síti	247
35.1.	Modem TESLA MDS 200	247
35.2.	Modem TESLA MDS 1200	249
35.3.	Modemy 2400 bit/s	251
35.4.	Modemy 4800 bit/s	252
35.5.	Měníče signálu v základním pásmu	252
35.6.	Modemy pro paralelní přenos dat	254
35.7.	Telegrafní měnič signálu TESLA TMS 200	256
36.	Obvody rozhraní měničů signálu	257
37.	Nová doporučení CCITT přijatá v roce 1980	260
38.	Způsoby testování datových okruhů	261
38.1.	Smyčkové zkoušky datových spojů	263

38.2.	Testování datových spojů za provozu	266
38.3.	Komprese chybových posloupností při dlouhodobých měřeních datových okruhů	268
38.4.	Automatické zálohování datových okruhů	272
POJMY A DEFINICE V OBORU PŘENOSU DAT		280
LITERATURA		292
ODKAZY		296
REJSTRÍK		297