OBSAH

1. ÚVOD 1

2. NĚKTERÉ ZÁKLADNÍ POJMY V PŘENOSOVÉ TECHNICE 3
2.1. Kanál 3
2.1.1. Telefonní kanál 3
2.1.2. Rozhlasový kanál 3
2.1.3. Kanál televizního zvukového doprovodu 3
2.1.4. Televizní obrazový kanál 5
2.2. Spoj 5
2.3. Okruh 5
2.4. Trakt primární (sekundární) skupiny 5
2.5. Linkový trakt 5
2.6. Literatura 5

3. ZÁKLADNÍ VELIČINY A JEDNOTKY V PŘENOSOVÉ TECHNICE 6
3.0. Úvod 6
3.1. Indexy značek a doplňky značek jednotek 6
3.2. Veličiny a jednotky přenosu 7
3.3. Základní veličiny přenosu 9
3.4. Veličiny charakterizující hluky při přenosu 11
3.5. Veličiny charakterizující zkreslení při přenosu 12
3.6. Veličiny charakterizující vlivy odrazu - nepřizpůsobení, nesymetrie 13
3.7. Literatura 14

4. MEŘENÍ PARAMETRŮ PŘENOSOVÝCH SYSTÉMŮ V ZÁKLADNÍ KMITOČTOVÉ POLOZE 15
4.1. Telefonometrická měření 15
4 .1.0. Úvod a základní pojmy 15
4.1.1. Subjektivní metody zjišťování vztažného útlumu a míry hlasitosti. 15
4.1.2. Objektivní metody telefonometrického měření - OREM-CS 18
4.1.3. Výpočetní metody pro stanovení kvality telefonního spoje 19
4.1.4. Výpočet míry hlasitosti (LR) 19
4.1.5. Výpočetní metoda OREM-CS 20
4.1.6. Literatura 20
4.2. Pronajaté telefonní okruhy 20
4.2.0. Úvod a základní pojmy 20
4.2.1. Odpor smyčky místního vedení 22
4.2.1.1. Parametry: 22
4.2.1.2. Metodika měření: 22
4.2.2. Izolační odpor místního vedení 22
4.2.2.1. Parametry: 22
4.2.2.2. Metodika měření: 22
4.2.3. Útlum místního vedení 22
4.2.3.1. Parametry: 22
4.2.3.2. Metodika měření: 23
4.2.4. Zbytkový útlum 23
4.2.4.1. Parametry: 23

4.2.4.2. Metodika měření: 24
4.2.5. Útlumové zkreslení 25
4.2.5.1. Parametry: 25
4.2.5.2. Metodika měření: 25
4.2.6. Vážený šum 26
4.2.6.1. Parametry: 26
4.2.6.2. Metodika měření: 26
4.2.7. Harmonické zkreslení 27
4.2.7.1. Parametry: 27
4.2.7.2. Metodika měření: 27
4.2.8. Literatura 27
4.3. Telefonní okruhy 28
4.3.0. Úvod a základní pojmy 28
4.3.1. Útlumové zkreslení 28
4.3.1.1. Parametry: 28
4.3.1.2. Metodika měření: 29
4.3.2. Zbytkový útlum 29
4.3.2.1. Parametry: 29
4.3.2.2. Metodika měření: 30
4.3.3. Vážený šum 31
4.3.3.1. Parametry: 31
4.3.3.2. Metodika měření: 31
4.3.4. Literatura 31
4.4. Telefonní kanály 32
4.4.0. Úvod a základní pojmy 32
4.4.1. Jmenovitá vstupní a výstupní impedance 33
4.4.1.1. Parametry: 33
4.4.1.2. Metodika měření: 33
4.4.2. Útlum nesymetrie vstupu a výstupu 33
4.4.2.1. Parametry: 33
4.4.2.2. Metodika měření: 33
4.4.3. Jmenovitá vstupní a výstupní úroveň 36
4.4.3.1. Parametry: 36
4.4.3.2. Metodika měření: 37
4.4.4. Útlumové zkreslení 38
4.4.4.1. Parametry: 38
4.4.4.2. Metodika měření: 39
4.4.5. Zkreslení skupinového zpoždění 40
4.4.5.1. Parametry: 40
4.4.5.2. Metodika měření: 41
4.4.6. Fázový jitter 42
4.4.6.1. Parametry: 42
4.4.6.2. Metodika měření: 42
4.4.7. Odchylka obnoveného kmitočtu 42
4.4.7.1. Parametry: 42
4.4.7.2. Metodika měření: 43
4.4.8. Harmonické zkreslení 43
4.4.8.1. Parametry: 43
4.4.8.2. Metodika měření: 43
4.4.9. Amplitudové zkreslení 45

4.4.9.1. Parametry: 45
4.4.9.2. Metodika měření: 45
4.4.10. Vážený šum 46
4.4.10.1. Parametry: 46
4.4.10.2. Metodika měření: 46
4.4.11. Rušení jednotlivými interferenčními kmitočty 47
4.4.11.1. Parametry: 47
4.4.11.2. Metodika měření: 47
4.4.12. Rušivá modulace od síťového napájení 47
4.4.12.1. Parametry: 47
4.4.12.2. Metodika měření: 48
4.4.13. Odstup signálu od přeslechů 48
4.4.13.1. Parametry: 48
4.4.13.2. Metodika měření: 48
4.4.14. Impulsní šum 49
4.4.14.1. Parametry: 49
4.4.14.2. Metodika měření: 49
4.4.15. Krátkodobé přerušení signálu 50
4.4.15.1. Parametry: 50
4.4.15.2. Metodika měření: 50
4.4.16. Střední výkon signálu 50
4.4.16.1. Parametry: 50
4.4.16.2. Metodika měření: 50
4.4.17. Literatura 51
4.5. Rozhlasové (zvukové) kanály a spoje 51
4.5.0. Úvod a základní pojmy 51
4.5.1. Jmenovité impedance 55
4.5.1.1. Parametry: 55
4.5.1.2. Metodika měření: 56
4.5.2. Jmenovité úrovně 56
4.5.2.1. Parametry: 56
4.5.2.2. Metodika měření: 56
4.5.3. Útlumové zkreslení 57
4.5.3.1. Parametry: 57
4.5.3.2. Metodika měření: 61
4.5.4. Zkreslení skupinového zpoždění 62
4.5.4.1. Parametry: 62
4.5.4.2. Metodika měření: 63
4.5.5. Odchylka obnoveného kmitočtu 63
4.5.5.1. Parametry: 63
4.5.5.2. Metodika měření: 64
4.5.6. Harmonické zkreslení 64
4.5.6.1. Parametry: 64
4.5.6.2. Metodika měření: 65
4.5.7. Intermodulační zkreslení 67
4.5.7.1. Parametry: 67
4.5.7.2. Metodika měření: 70
4.5.8. Amplitudové zkreslení 71
4.5.8.1. Parametry: 71
4.5.8.2. Metodika měření: 72

4.5.9. Vážený šum ... 73
4.5.9.1. Parametry: ... 73
4.5.9.2. Metodika měření: ... 74
4.5.10. Nevážený šum ... 74
4.5.10.1. Parametry: ... 74
4.5.10.2. Metodika měření: ... 75
4.5.11. Rušení jednotlivými interferenčními kmitočty ... 75
4.5.11.1. Parametry: ... 75
4.5.11.2. Metodika měření: ... 77
4.5.12. Rušivá modulace od síťového napájení ... 77
4.5.12.1. Parametry: ... 77
4.5.12.2. Metodika měření: ... 78
4.5.13. Odstup signálu od přeslechů ... 78
4.5.13.1. Parametry: ... 78
4.5.13.2. Metodika měření: ... 80
4.5.14. Fázový rozdíl při přenosu stereofonního signálu ... 81
4.5.14.1. Parametry: ... 81
4.5.14.2. Metodika měření: ... 81
4.5.15. Rozdíl úrovní při přenosu stereofonního signálu ... 83
4.5.15.1. Parametry: ... 83
4.5.15.2. Metodika měření: ... 83
4.5.16. Odstup přeslechu mezi kanálem A a B ... 84
4.5.16.1. Parametry: ... 84
4.5.16.2. Metodika měření: ... 84
4.5.17. Nesymetrie omezovací úrovně ... 88
4.5.17.1. Parametry: ... 88
4.5.17.2. Metodika měření: ... 88
4.5.18. Intermodulace se vzorkovacím signálem ... 88
4.5.18.1. Parametry: ... 88
4.5.18.2. Metodika měření: ... 89
4.5.19. Literatura ... 91
4.6. Signalizační kanály ... 92
4.6.0. Úvod a základní pojmy ... 92
4.6.1. Jmenovitý kmitočet signalizačního vysílače ... 92
4.6.1.1. Parametry: ... 92
4.6.1.2. Metodika měření: ... 93
4.6.2. Jmenovitá výstupní úroveň signalizačního vysílače ... 93
4.6.2.1. Parametry: ... 93
4.6.2.2. Metodika měření: ... 93
4.6.3. Citlivost signalizačního přijímače ... 93
4.6.3.1. Parametry: ... 93
4.6.3.2. Metodika měření ... 94
4.6.4. Úroveň zbytku signalizačního signálu ... 94
4.6.4.1. Parametry: ... 94
4.6.4.2. Metodika měření: ... 95
4.6.4. Literatura ... 95

5. MĚŘENÍ PARAMETRŮ PŘENOSOVÝCH SYSTÉMŮ VE VYŠŠÍ KMITOČTOVÉ POLOZE SIGNÁLU 96
5.1. Primární a sekundární trakty 96
5.1.0. Úvod a základní pojmy 96
5.1.1. Jmenovitá vstupní a výstupní impedance 96
5.1.1.1. Parametry: 96
5.1.1.2. Metodika měření: 97
5.1.2. Útlum nesymetrie vstupu a výstupu 98
5.1.2.1. Parametry 98
5.1.2.2. Metodika měření: 98
5.1.3. Jmenovitá vstupní a výstupní úroveň 100
5.1.3.1. Parametry: 100
5.1.3.2. Metodika měření: 101
5.1.4. Vysílací a přijímací úroveň řídicích signálů základních skupin ... 102
5.1.4.1. Parametry: 102
5.1.4.2. Metodika měření: 102
5.1.5. Útlumové zkreslení 103
5.1.5.1. Parametry: 103
5.1.5.2. Metodika měření: 103
5.1.6. Zkreslení skupinového zpoždění 104
5.1.6.1. Parametry: 104
5.1.6.2. Metodika měření: 105
5.1.7. Amplitudové zkreslení 106
5.1.7.1. Parametry: 106
5.1.7.2. Metodika měření: 106
5.1.10. Odchylka při obnovení kmitočtu 107
5.1.10.1. Parametry: 107
5.1.10.2. Metodika měření: 108
5.1.9. Kmitočtová stálost základních generátorů 108
5.1.9.1. Parametry: 108
5.1.11.2. Metodika měření: 108
5.1.10. Nevážený šum 112
5.1.10.1 Parametry: 112
5.1.10.2. Metodika měření: 112
5.1.11. Rušení jednotlivými interferenčními kmitočty 113
5.1.11.1. Parametry: 113
5.1.11.2. Metodika měření: 113
5.1.12. Rušivá modulace od síťového napájení 114
5.1.12.1. Parametry: 114
5.1.12.2. Metodika měření: 114
5.1.13. Odstup přeslechu 115
5.1.13.1. Parametry: 115
5.1.13.2. Metodika měření: 115
5.1.14. Úroveň zbytku nosných 116
5.1.14.1 Parametry: 116
5.1.14.2. Metodika měření: 117
5.1.15. Střední výkon signálu 117
5.1.15.1. Parametry: 117
5.1.15.2. Metodika měření: 117
5.1.16. Literatura 117

5.2. Parametry linkových traktů a jejich měření ... 117
5.2.0. Úvod a základní pojmy ... 117
5.2.1. Linkové trakty na symetrických kabelech ... 118
5.2.1.1. Parametry: ... 118
5.2.1.2. Metodika měření: ... 119
5.2.2. Linkové trakty na koaxiálních kabelech ... 119
5.2.3. Linkové trakty na radioreléových trasách ... 120
5.2.3.1. Parametry: ... 120
5.2.3.2. Metodika měření: ... 121
5.2.4. Literatura ... 121
5.3. Doplňková měření na linkových traktech ... 122
5.3.0. Úvod ... 122
5.3.1. Hypsogram ... 122
5.3.2. Amplitudové zkreslení ... 122
5.3.3. Nevážený šum ... 122
5.3.4. Rušení jednotlivými interferenčními kmitočty ... 122
5.3.5. Odstup přeslechu ... 122
5.3.6. Literatura ... 123

6. MĚŘÍCÍ PŘÍSTROJE ... 124
6.1. Generátory sinusového signálu ... 124
6.1.0. Požadavky na generátory dle CCITT ... 124
6.1.0.1. Generátory pro měření telefonních okruhů ... 124
6.1.0.2. Generátory pro měření rozhlasových (zvukových) okruhů ... 125
6.1.0.3. Generátory pro měření 12-ti, 60-ti, 120-ti a 300 kanálových systémů a kmitočtově jim odpovídajících traktů ... 126
6.1.0.4. Generátory pro měření 900-ti až 2700-ti kanálových systémů a kmitočtově jim odpovídajících traktů ... 127
6.1.1. Generátor 12 XG 032 (Tesla) ... 128
6.1.1.1. Rozsah použití ... 128
6.1.1.2. Technické vlastnosti ... 129
6.1.1.3. Návod k používání ... 132
6.1.1.4. Popis principu činnosti přístroje ... 136
6.1.2. Literatura ... 137
6.2. Měřiče úrovně ... 137
6.2.0. Požadavky na měřiče úrovně dle CCITT ... 137
6.2.0.1. Měřiče úrovně pro měření telefonních okruhů ... 139
6.2.0.2. Měřiče úrovně pro měření rozhlasových (zvukových) okruhů 140
6.2.0.3. Měřiče úrovně pro měření 12-ti, 60-ti, 120-ti a 300 kanálových systémů a kmitočtově jim odpovídajících traktů ... 141
6.2.0.4. Měřiče úrovně pro měření 900-ti až 2700-ti kanálových systémů a kmitočtově jim odpovídajících traktů ... 142
6.2.1. Univerzální měřič úrovně 12 XN 084 (Tesla) ... 144
6.2.1.1. Rozsah použití ... 144
6.2.1.2. Technické vlastnosti ... 144
6.2.1.3. Návod k používání ... 147
6.2.1.4. Popis principu činnosti přístroje ... 152
6.2.2. Literatura ... 152
6.3. Měřiče váženého a neváženého šumového napětí ... 153
6.3.0. Požadavky na psofometry dle CCITT ... 153

6.3.0.1. Psofometry pro měření telefonních okruhů ... 153
6.3.0.2. Psofometry pro měření rozhlasových (zvukových) okruhů ... 158
6.3.1. Psofometr 12 XN 085 (Tesla) ... 161
6.3.1.1. Rozsah použití ... 161
6.3.1.2. Technické vlastnosti ... 162
6.3.1.3. Návod k používání ... 165
6.3.1.4. Popis principu činnosti přístroje ... 167
6.3.2. Literatura ... 169
6.4. Měřiče harmonického zkreslení ... 169
6.4.0. Požadavky na měřiče harmonického zkreslení dle CCITT ... 169
6.4.1. Měřič harmonického zkreslení BM 543 (Tesla) ... 171
6.4.1.1. Rozsah použití ... 171
6.4.1.2. Technické vlastnosti ... 171
6.4.1.3. Návod k používání ... 173
6.4.1.4. Popis principu činnosti přístroje ... 175
6.4.2. Literatura ... 177
6.5. Měřiče skupinového zpoždění ... 177
6.5.0. Požadavky na měřiče skupinového zpoždění dle CCITT ... 177
6.5.0.1. Měřiče skupinového zpoždění pro telefonní okruhy ... 177
6.5.0.2. Měřiče skupinového zpoždění pro měření v kmitočtovém rozsahu 5 kHz až 600 kHz ... 181
6.5.1. Souprava na měření skupinového zpoždění a útlumového zkreslení LD 3 (Wandel & Goltermann) ... 185
6.5.1.1. Rozsah použití ... 185
6.5.1.2. Technické vlastnosti ... 186
6.5.1.3. Návod k používání ... 187
6.5.1.4. Popis principu přístroje ... 191
6.5.2. Literatura ... 194
6.6. Útlumové dekády ... 194
6.6.0. Požadavky na útlumové dekády ... 194
6.6.1. Útlumová dekáda 12 XU 081 a 12 XU 082 (Tesla) ... 194
6.6.1.1. Rozsah použití ... 194
6.6.1.2. Technické vlastnosti ... 194
6.6.1.3. Návod k používání ... 196
6.6.1.4. Popis principu útlumového článku ... 196
6.6.2. Literatura ... 200

7. LABORATORNÍ ÚLOHY ... 201
7.1. Měření přenosových vlastností vidlic ... 201
7.1.1. Domácí příprava ... 201
7.1.2. Popis měřicího přípravku ... 201
7.1.3. Kontrolní otázky ... 202
7.1.4. Úkoly ... 204
7.1.5. Použité přístroje ... 204
7.2. Měření modelu dvoudrátového nf telefonního spoje ... 205
7.2.1. Domácí příprava ... 205
7.2.2. Popis měřicího přípravku ... 205
7.2.3. Kontrolní otázky ... 207
7.2.4. Úkoly ... 207
7.2.5. Použité přístroje ... 208

7.3. Měření slabikového kompandoru 208
7.3.1. Domácí příprava 208
7.3.2. Popis měřicího přípravku 208
7.3.3. Kontrolní otázky 210
7.3.4. Úkoly 210
7.3.5. Použité přístroje 211
7.4. Měření vlastností telekomunikačních kanálů I 211
7.4.1. Domácí příprava 211
7.4.2. Popis měřicího přípravku 212
7.4.3. Kontrolní otázky 213
7.4.4. Úkoly 213
7.4.5. Použité přístroje: 214
7.5. Měření vlastností telekomunikačních kanálů II 214
7.5.1. Domácí příprava 215
7.5.2. Popis měřicího přípravku 215
7.5.3. Kontrolní otázky 215
7.5.4. Úkoly 215
7.5.5. Použité přístroje 216
7.6. Kontrola parametrů kanálového modulátoru 216
7.6.1. Domácí příprava 216
7.6.2. Popis zařízení TESLA STM 10 216
7.6.3. Kontrolní otázky 221
7.6.4. Úkoly 222
7.6.5. Použité přístroje 222
7.7. Kontrola parametrů primárního modulačního souboru 223
7.7.1. Domácí příprava 223
7.7.2. Popis zařízení TESLA KNR 12/60 223
7.7.3. Kontrolní otázky 228
7.7.4. Úkoly 229
7.7.5. Použité přístroje 230
7.8. Měření parametrů primárního modulačního souboru 231
7.8.1. Domácí příprava 231
7.8.2. Popis zařízení TESLA KNR 12/60 231
7.8.3. Kontrolní otázky 231
7.8.4. Úkoly 231
7.8.5. Použité přístroje 233
7.9. Literatura 234

NÁRODNÍ KNIHOVNA
UKF
v Praze