

Tartalom

■ ELSŐ FEJEZET: Bevezetés	19
■ MÁSODIK FEJEZET: Az analóg televízió	25
■ HARMADIK FEJEZET: Az MPEG-adatfolyam	29
3.1 A csomagolt elemi adatfolyam (PES)	31
3.2 Az MPEG-2 átviteliadatfolyam-csomagok	35
3.3 A vevő számára szükséges információ	38
3.3.1 Szinkronizáció az MPEG-adatfolyammal	38
3.3.2 Az aktuális program szerkezetének kiolvasása	39
3.3.3 Hozzáférés egy adott programhoz	41
3.3.4 Hozzáférés titkosított programokhoz	41
3.3.5 Programszinkronizáció (PCR, DTS, PTS)	43
3.3.6 Az MPEG-2 adatfolyam által szállított további információk (SI/PSI/PSIP)	45
3.4 PSIP az ATSC-rendszerben	52
3.5 Az MPEG-2 adatfolyam egyéb elemei	55
3.5.1 Az átviteli prioritás	56
3.5.2 Az átvitelititkosítás-vezérlő bitek	56
3.5.3 Az adaptációsmező-vezérlő bitek	56
3.5.4 A folytonosság számláló	57
■ NEGYEDIK FEJEZET: Az ITU-BT.R.601 (CCIR 601) előírásainak megfelelő digitális videojel	59
■ ÖTÖDIK FEJEZET: Transzformációk a frekvenciatartományba és vissza	63
5.1 A Fourier-transzformáció	65
5.2 Diszkrét Fourier-transzformáció (DFT)	66
5.3 Gyors Fourier-transzformáció(FFT)	69
5.4 A DFT és az FFT megvalósítása és gyakorlati alkalmazása	70
5.5 Diszkrét koszinusztranszformáció	70
5.6 Időtartománybeli jelek és transzformációjuk a frekvenciatartományba ..	73
5.7 A DFT és FFT szisztematikus hibái és azok kiküszöbölése	75
5.8 Ablakfüggvények	77

■ HATODIK FEJEZET: MPEG-2 képkódolás	81
6.1 A képtömörítés	81
6.1.1 A kvantálás csökkentése 10 bitről 8 bitre	82
6.1.2 A félképköltés és sorköltés kihagyása	83
6.1.3 A színfelbontás függőleges irányú csökkentése (4 : 2 : 0)	84
6.1.4 További adatsebesség-csökkentő lépések	85
6.1.5 Különbbségi impulzuskód-moduláció	85
6.1.6 Diszkrét koszinusztranszformáció és kvantálás	90
6.1.7 Cikcakkleképezés és a nullsorozatok futamhosszkódolása	97
6.1.8 Huffman-kódolás	98
6.2 Összefoglalás	98
6.3 Az elemi képfolyam felépítése	101
■ HETEDIK FEJEZET: Hangjelek MPEG és Dolby Digital rendszerű kódolása	105
7.1 A digitális hangforrásjel	105
7.2 A hangkódolás története	106
7.3 Az emberi fül pszichoakusztikus modellje	108
7.4 A hangkódolás alapelve	112
7.5 Részszávkódolás az MPEG I. és II. rétege szerint	113
7.6 Az MPEG III. rétegében és a Dolby Digital rendszerben használt transzformációs kódolás	116
■ NYOLCADIK FEJEZET: Teletext a DVB-rendszerben	119
■ KILENCEDIK FEJEZET: A digitális képszabványok összehasonlítása ..	123
9.1 MPEG-1 és MPEG-2, VCD és DVD, M-JPEG és MINIDV/DV	123
9.2 MPEG-3, MPEG-4, MPEG-7 és MPEG-21	126
9.3 A digitális videojelek fizikai illesztőfelületei	128
9.3.1 Párhuzamos és soros CCIR 601	129
9.3.2 Szinkron párhuzamos átviteli adatfolyam-illesztő (TS Parallel) ..	130
9.3.3 Aszinkron párhuzamos átviteli adatfolyam-illesztő (TS ASI) ...	131
■ TIZEDIK FEJEZET: Mérések az MPEG-2 adatfolyamon	133
10.1 MPEG-MÉRÉSEK A DVB MÉRÉSI ÚTMUTATÓJA ALAPJÁN	134
10.1.1 A szinkron elvesztése (TS_sync_loss, 1-es prioritás	135
10.1.2 Hibás szinkronbájtok (Sync_byte_error, 1-es prioritás)	136
10.1.3 Hiányzó vagy hibás program-hozzárendelési tábla (PAT) (PAT_error, 1-es prioritás)	136
10.1.4 Hiányzó vagy hibás programleképezési tábla (PMT) (PMT_error, 1-es prioritás)	137
10.1.5 Hibás adatcsomag-azonosító (PID_error, 1-es prioritás)	138
10.1.6 A folytonossági számláló hibajelzése (Continuity_count_error, 1-es prioritás)	139
10.1.7 Átviteli hiba (Transport_error, 2-es prioritás)	140
10.1.8 Ciklikus redundancia-ellenőrzés (CRC) által jelzett hiba (CRC_error, 2-es prioritás)	141
10.1.9 Referenciaórajel-hiba (PCR_error, PCR_accuracy_error, 2-es prioritás)	141
10.1.10 A megjelenítési időbélyeg elcsúszása (PTS_error, 2-es prioritás)	142
10.1.11 A feltételes hozzáférési tábla hibás (CAT_error, 2-es prioritás)	143

10.1.12	A szolgáltatási adatok túl ritkák vagy gyakoriak (SI_Repetition_error, 3-as prioritás)	144
10.1.13	A NIT-, SDT-, EIT-, RST- és TDT/TOT-táblák megfigyelése (NIT_Error, SDT_Error, EIT_Error, RST_Error, TDT_Error, 3-as prioritás)	145
10.1.14	Ismeretlen adatsomag-azonosító (Unreferenced_PID, 3-as prioritás)	145
10.1.15	Egyéb szolgáltatási adatok átvitele közben fellépő hibák (SI_Other_Error)	146
10.1.16	NIT_other_error, SDT_other_error, EIT_other_error	146
10.2	Az ATSC-szabványú MPEG-2 adatfolyam mérése	147
■	TIZENEGYEDIK FEJEZET: A digitális televíziójelek képminőségének vizsgálata	149
11.1	A képminőségmérés módszere	151
11.1.1	A szubjektív képminőségmérés	152
11.1.2	Kettős ingeren alapuló folytonos minőségskála- (DSCQS-) módszer	152
11.1.3	Egyszeres ingeren alapuló folytonos minőségmérés- (SSCQE-) módszer	153
11.2	Objektív képminőségmérés	153
■	TIZENKETTEDIK FEJEZET: A digitális moduláció alapjai	159
12.1	Bevezetés	159
12.2	A keverő	161
12.3	Az amplitúdómodulátor	162
12.4	Az IQ-modulátor	163
12.5	Az IQ-demodulátor	170
12.6	A Hilbert-transzformáció alkalmazása az IQ-modulációban	174
12.7	A Hilbert-transzformáció gyakorlati alkalmazása	176
■	TIZENHARMADIK FEJEZET: Műholdas digitális televízió – a DVB-S rendszer	179
13.1	A DVB-S rendszer jellemzői	181
13.2	A DVB-S modulátor	184
13.2.1	A konvolúciós kód	188
13.3	A DVB-S vevőkészülék felépítése	194
13.4	A műholdas átvitelt befolyásoló tényezők	196
■	TIZENNEGYEDIK FEJEZET: A DVB-S mérés technika	201
14.1	Bevezetés	201
14.2	A bithibaarány mérése	202
14.3	DVB-S jelek vizsgálata spektrumanalizátorral	203
14.4	A vállcsillapítás mérése	207
14.5	A digitális műholdvevők bevizsgálása	207
■	TIZENÖTÖDIK FEJEZET: Digitális TV-jelek továbbítása szélessávú kábelhálózaton keresztül (a DVB-C rendszer)	209
15.1	A DVB-C szabvány	210
15.2	A DVB-C modulátorok működése	211

15.3	A DVB-C vevők működése	212
15.4	A kábelhálózatokon fellépő zavaró jelenségek	214
■	TIZENHATODIK FEJEZET: Az ITU-T J83B szabvány szerinti, szélessávú digitális kábeltévérendszer	217
■	TIZENHETEDIK FEJEZET: Digitális TV-jelek mérés technikája szélessávú kábelhálózatokon	219
17.1	Konstellációelemzésre alkalmas, DVB-C/J83A, B és C szabványú mérővevők	220
17.2	Zavarok azonosítása a konstellációs ábra segítségével	223
17.2.1	Az additív Gaussi-fehérzaj vizsgálata	224
17.2.2	A fázisdzsisitter vizsgálata	227
17.2.3	Színuszos zavarójel vizsgálata	227
17.2.4	Az IQ-modulátor által okozott jelhibák	227
17.2.5	A modulációshiba-arány (MER)	230
17.2.6	A hibavektor abszolút értéke (EVM)	231
17.3	A bithibaarány (BER) mérése	232
17.4	DVB-C, illetve J83A, B és C rendszerek vivőtjeljesítményének mérése és jel-zaj-viszonyának becslése spektrumanalizátor segítségével	233
17.5	A válcsillapítás mérése	235
17.6	A csatorna-amplitúdómenet ingadozásának és esésének mérése	236
17.7	A DVB-C/J8A, B és C szabványú vevőkészülékek bevizsgálása	236
■	TIZENNYOLCADIK FEJEZET: Az ortogonális frekvenciaosztásos nyálábólás (OFDM)	237
18.1	Bevezetés	237
18.2	Miért használunk sokvivős modulációt?	239
18.3	Az OFDM-átviteltechnika lényege	240
18.4	Az OFDM-szimbólumok előállítása	245
18.5	Az OFDM-spektrum kiegészítő jelei	252
18.6	A hierarchikus moduláció	254
18.7	Összefoglalás	254
■	TIZENKILENCEDIK FEJEZET: A földfelszíni digitális televízió-műsorszóró rendszer (DVB-T)	257
19.1	A DVB-T szabvány	259
19.2	A DVB-T spektrum vivői	261
19.3	A hierarchikus moduláció	266
19.4	A 6, 7 és 8 MHz sáv szélességű DVB-T adások rendszerparaméterei	268
19.5	A DVB-T modulátor és adó működése	276
19.6	A DVB-T vevők felépítése	279
19.7	A DVB-T rendszerekben fellépő zavarok és hatásaik	283
19.8	A rádiócsatorna jellemzői	286
19.9	Egyfrekvenciás hálózatok (Single Frequency Network; SFN)	291
■	HUSZADIK FEJEZET: A DVB-T mérés technika	299
20.1	A bithibaarány mérése	301
20.2	DVB-T jelek vizsgálata spektrumanalizátorral	303

20.3	DVB-T jelek konstellációjának elemzése	305
20.3.1	Az additív Gaussi-fehérzaj vizsgálata	306
20.3.2	A fázisdzsitter vizsgálata	307
20.3.3	A zavaró jelek hatása	307
20.3.4	Visszaverődések, többutas vétel	307
20.3.5	A Doppler-hatás	308
20.3.6	Az IQ-modulátor által okozott jelhibák	308
20.3.7	A kvadratúra-jelhibák okai és hatása a DVB-T rendszerekben	310
20.3.8	A modulációshiba-arány (MER)	316
20.4	Az alaktényező mérése	320
20.5	A rádiócsatorna amplitúdó-, fázis- és csoportfutásiidő-menetének vizsgálata	321
20.6	A rádiócsatorna impulzusválaszának mérése	321
20.7	A vállcsillapítás vizsgálata	322
■	HUSZONEGYEDIK FEJEZET: Az észak-amerikai ATSC-szabványnak megfelelő digitális földfelszíni televízió	323
21.1	Az ATSC-szabvány	323
21.2	A 8VSB-modulátor	327
21.3	A 8VSB-jel teljes és „hasznos” adatsebessége	336
21.4	Az ATSC-vevő	336
21.5	Az átviteli úton jelentkező zavarok forrásai	337
■	HUSZONKETTEDIK FEJEZET: Mérések az ATSC/8VSB-rendszerben	339
22.1	A bithibaarány (BER) mérése	339
22.2	Spektrumanalizátoros mérések a 8VSB-rendszerben	341
22.3	A 8VSB-jel konstellációs diagramjának elemzése	343
22.4	Az amplitúdómenet és a futásiidő-karakterisztika mérése	344
■	HUSZONHARMADIK FEJEZET: A digitális földfelszíni televízió ISDB-T szabványa	347
■	HUSZONNEGYEDIK FEJEZET: A digitális televíziózás a világban – áttekintés	351
	Irodalomjegyzék	355
	Fogalmak és meghatározások	359
	A digitális televíziótechnika tipikus mérőműszerei és egyéb berendezései	373
	Tárgymutató	383