

OBSAH

	Předmluva	5
	Obsah	7
I.	ZÁKLADY NAUKY O SVĚTLE	17
1.0	Základní poznatky o barevném vidění	17
1.1	Bílé sluneční světlo	18
1.2	Přímé světlo a barevné filtry	19
1.3	Nepřímé světlo - barva předmětů	21
1.4	Důležité veličiny a jednotky světla	22
1.5	Lidské oko, jeho vlastnosti a televizní kamera	24
1.6	Vlastnosti lidského oka využívané v televizním přenosu	26
1.6.1	Jasové přizpůsobení	26
1.6.2	Barevné přizpůsobení	28
1.6.3	Ostrost vidění	28
1.6.4	Setrvačnost vidění	29
1.6.5	Barevný metamerismus (metamerie)	29
1.6.6	Barevná rozlišovací schopnost	30
1.7	Rozdílové (subtrakční) mísení barev	30
1.8	Součtové (adiční) mísení barev	32
1.9	Definice barev světla, tón, sytost, jas	34
1.10	Jas barevných ploch	35
2.0	Znázornění barev souřadnicemi	36
2.1	Volba základních barev pro součtové mísení - kolorimetr	36
2.2	Rovnice barev	37
2.3	Prostorové znázornění barvy	39
2.4	Rovinné souřadnice r, g	40
2.5	Spektrální barvy v souřadnicové soustavě r, g	42
2.6	Mísení barev vyjádřených souřadnicemi	43
2.7	Změny sytosti a barevného tónu v souřadnicové soustavě	44
2.8	Doplňkové (komplementární) barvy	45
2.9	Neskutečné základní barvy (X), (Y), (Z)	45
2.10	Normalizované souřadnice MKO	47
2.11	Chrominance v soustavě světél (X), (Y), (Z)	48
2.12	Čisté spektrální barvy v diagramu barev MKO	49
2.13	Mísení barev, definice sytosti a dominantní vlnové délky v diagramu MKO	50
3.0	Základní barvy pro přenos v barevné televizi	52
3.1	Volba barevných světél (R_c), (G_c), (B_c)	52
3.2	Normalizované světlo C pro barevnou televizi a trojbarvé členitele \bar{r}_c , \bar{g}_c , \bar{b}_c	54
II.	ZÁKLADY TELEVIZNÍHO PŘENOSU, ZÁKLADNÍ TELEVIZNÍ SOUSTAVY A NORMY	56
4.0	Vytvoření televizního signálu	56
4.1	Části přenosové cesty	56
4.2	Podstata televizního přenosu	56

4.3	Převod analogového signálu do číslicové podoby	59
4.3.1	Pulzní kódová modulace (PCM)	59
4.3.2	Diferenční pulzní kódová modulace DPCM	61
4.4	Řádkový rastr	64
4.5	Prokládané řádkování	68
4.6	Nevýhody prokládaného řádkování	72
4.7	Norma televizního obrazového signálu v analogové podobě	75
4.8	Základní pásmo a televizní kanál	78
5.0	Slučitelný přenos barevného televizního signálu	80
5.1	Kolorimetrické vztahy při jednoduchém barevném televizním přenosu	80
5.1.1	Barevný přenos na obrazovce spojené s kamerou kabelem	81
5.1.2	Černobílý přenos barev snímaných barevnou kamerou	81
5.1.3	Normalizované barevné pruhy a jejich jasový signál	83
5.1.4	Určení barvy složkovými signály	87
5.2	Základní požadavek slučitelného přenosu	88
5.3	Přenos barvy v slučitelné soustavě	89
5.4	Rozdílové signály a princip stálého jasu	92
5.5	Osy R – Y, B – Y, I, Q v diagramu MKO	93
5.6	Úprava signálů pro zakódování	96
5.6.1	Šířka pásma jednotlivých signálů – princip smíšených výšek	96
5.6.2	Korekce gama	96
5.6.3	Umístění rozdílových signálů uvnitř pásma jasového signálu	99
5.6.4	Rušení při frekvenčním multiplexu	101
5.7	Způsob přenosu chrominančního signálu	103
5.7.1	Soustava NTSC (podrobně viz čl. A-7)	104
5.7.2	Soustava PAL (podrobně viz čl. A-8)	104
5.7.3	Soustava SECAM (podrobně viz čl. A-9)	104
5.7.4	Soustavy MAC (podrobně viz čl. A-11)	104
5.7.5	Soustavy HDTV (High Definition Television) (podrobně viz čl. A-16)	105
6.0	Vysokofrekvenční přenos televizního signálu	106
6.1	Přehled televizních norem pro amplitudovou modulaci nosné vlny obrazu	106
6.2	Televizní pásma	109
6.2.1	Televizní pásma zemských vysílačů	109
6.2.2	Kanály jednotlivých televizních norem	113
6.2.3	Některé odchylky v rozdělení kanálů u norem B, I, M	118
6.2.4	Televizní pásma pro vysílání z družic	121
6.3	Základy přenosu zvukového signálu v televizním kanálu	127
6.3.1	Zvuk u zemských vysílačů	127
6.3.1.1	Soustava se dvěma nosnými frekvencemi zvuku	128
6.3.1.2	Multiplexní (dvojná) modulace jedné nosné vlny zvuku	130
6.3.1.3	Soustava digitálního přenosu zvuku NICAM 728 u zemských vysílačů	139
6.3.1.4	Téměř okamžité komandování	143
6.3.1.5	Formát číslicového signálu NICAM 728	148
6.3.1.6	Diferenční kvadraturní čili čtyřstavová fázová modulace DQPSK	151
6.3.1.7	Přijímač pro soustavu NICAM 728	154
6.3.2	Přenos zvukového signálu při družicovém vysílání	157

6.3.2.1	Analogový přenos zvuku	157
6.3.2.2	Několikakanálový přenos družicového zvuku v soustavě Wegener Panda I	160
6.3.2.3	Digitální přenos zvuku v družicovém vysílání	164
6.3.2.4	Čtyřstavová fázová modulace 2-4 PSK nosné vlny se dvěma změnami fáze	165
6.3.2.5	Duobinární modulace u soustav D-MAC a D2-MAC	166
7.0	Soustava NTSC	169
7.1	Princip přenosu v soustavě NTSC	169
7.2	Skupinové schéma kódovacího zařízení pro úplný barevný televizní signál	171
7.3	Synchronizační impuls barvy	171
7.4	Skupinové schéma pro dekódovací zařízení	172
7.5	Kvadrurní modulace	172
7.5.1	Znázornění amplitudové modulace	174
7.5.2	Modulátory pro amplitudovou modulaci	177
7.5.3	Znázornění kvadrurně modulované nosné vlny	181
7.6	Redukované rozdílové signály a tvar úplného barevného signálu pro svislé barevné pruhy	181
7.7	Fázorové zobrazení chrominančního signálu	188
7.8	Zkreslení barevného signálu v soustavě NTSC	189
7.9	Původní norma NTSC se signály I a Q	194
7.10	Synchronní detektory	196
7.11	Pronikání jasového signálu do chrominančního kanálu (cross colour - diafotie) u soustavy NTSC	196
7.12	Oddělení složkových signálů hřebenovými filtry	197
8.0	Soustava PAL	202
8.1	Princip soustavy PAL	202
8.2	Rozdíl mezi jednoduchou soustavou PAL a soustavou PAL se zpožďovacím vedením	205
8.3	Barvosná frekvence a modulační pásma	205
8.4	Vyloučení přeslechů mezi složkami U, V	208
8.5	Synchronizační impuls barvy v soustavě PAL	208
8.6	Skupinové schéma demodulačních obvodů v barevném přijímači PAL s ultrazvukovým zpožďovacím vedením	211
8.7	Demodulátor se zpožďovacím vedením - demodulátor fáze	213
8.8	Zpožďovací vedení	214
8.8.1	Ultrazvukové zpožďovací vedení	214
8.8.2	Zpožďovací vedení CCD	217
8.8.3	Zpožďovací vedení v obvodech digitálního signálu	219
8.9	Výrovnání fázových zkreslení v demodulátorech se zpožďovacím vedením před demodulací signálu	219
8.10	Synchronní detektory v soustavě PAL	221
8.11	Oscilátor barvosné frekvence a jeho synchronizace	222
8.12	Synchronizace přepínače PAL	223
8.13	Vypínač barev	225
8.14	Vliv odražených signálů na barevné podání obrazu v soustavě PAL	225
8.15	Dekódovací obvody soustavy „Nový PAL“ (PAL _n)	227
8.16	Oddělení složkových signálů hřebenovými filtry v soustavě PAL	227

10.3.3	Vzorkovací struktura a spektrální síť	311
10.3.4	Chyby vzniklé televizním rozkladem	317
10.4	Vyjádření složkových signálů soustavy PAL třírozměrným zobrazením	320
10.5	Dvourozměrná digitální filtrace	323
10.6	Zdokonalené soustavy PAL	327
10.6.1	Soustava Q-PAL	327
10.6.2	Soustava I PAL	329
11.0	Soustavy MAC	330
11.1	Důvody vzniku soustav MAC	330
11.2	Základní způsoby vzorkování obrazových signálů a jejich komprimace v soustavách MAC	331
11.3	Základní provedení časového multiplexu dvou signálů	334
11.4	Přenos zvuku a dat v časovém multiplexu	335
11.5	Základní vlastnosti soustavy C-MAC/packet	338
11.5.1	Přenos analogových signálů	339
11.5.2	Synchronizace rozkladových obvodů a identifikace barev	342
11.5.3	Přenos zvuku a dat, proložení bitů a energetické scrambling	345
11.5.4	Složení návěštní části paketu zvuku a dat	347
11.5.5	Uspořádání datové části paketu	347
11.5.6	Signály v řádku 624 a 625	348
11.5.7	Podmíněný přístup k televiznímu vysílání v soustavách MAC	350
11.5.7.1	Scramblování a descramblování zdrojových složek	353
11.5.8	Servisní identifikační kanál	360
11.5.9	Kódovací a dekódovací zařízení soustavy C-MAC/packet	364
11.5.9.1	Kódovací zařízení	364
11.5.9.2	Dekódovací zařízení	366
11.6	Soustavy D-MAC/packet a D2-MAC/packet	367
11.7	Jiné druhy soustav MAC (A, B, E, S, HD)	370
11.7.1	Soustava B-MAC	370
11.7.2	Soustava roztažený (Extended) E-MAC	374
IV. KOMPRIMOVANÝ ČÍSLICOVÝ TELEVIZNÍ SIGNÁL		376
12.0	Základní pojmy z teorie informací	376
12.1	Pravděpodobnost a střední hodnota	376
12.2	Definice zprávy, symbolu, znaku, míry informace, entropie a redundance	379
12.3	Entropie v teorii informací	381
12.4	Kódování a entropie kódových znaků	386
12.5	Nejkratší kódy - Huffmanův kód	389
12.5.1	Nerovnoměrný kód	390
12.5.2	Huffmanovo kódování	391
12.6	Souhm aplikovaných poznatků z teorie informací	392
13.0	Nekomprimovaný číslicový signál	393
13.1	Formáty číslicového signálu	393
13.2	Časové rozdíly mezi analogovým a číslicovým televizním signálem	395
13.3	Kvantovací úroveň číslicového televizního signálu	396

13.4	Bitová rychlost nekomprimovaného číslicového signálu	398
14.0	Standardy komprimovaného televizního signálu	399
14.1	Dílčí způsoby zdrojového kódování	399
14.2	Standard JPEG pro nepohyblivé obrazy	401
14.3	Transformační kódování	403
14.4	Kosinová transformace	405
14.5	Kvantování frekvenčních koeficientů	411
14.6	Entropické kódování	413
14.7	Dekodér standardu JPEG	417
14.8	Způsoby přenosu v soustavě JPEG	417
14.9	Soustavy MPEG	418
14.10	Soustava MPEG 1	420
14.10.1	Diferenční pulzní kódová modulace	420
14.10.1.1	Vstupní obvody	420
14.10.1.2	Předpověď snímků a jejich druhy I, P, B	423
14.10.1.3	Vytváření snímků P pomocí vektorů pohybu	425
14.10.1.4	Vytváření snímků B	428
14.10.2	Vyrovňovací paměť	431
14.10.3	Multiplexer a vrstvy bitů v bitovém toku	432
14.11	Soustava MPEG 2	436
14.11.1	Obvody predikce s vektory pohybu	439
14.11.1.1	Celosnímkový mód	441
14.11.1.2	Půlsnímkový mód	441
14.11.2	Transformační a entropické kódování, čtení koeficientů a regulace bitové rychlosti u soustavy MPEG 2	443
14.11.3	Příklad na výpočet datového toku v kodéru	445
14.11.4	Dekodér soustavy MPEG 2	446
14.12	Hierarchické kódování (podle hodnotních čili řádových stupňů)	448
14.12.1	Odstupňování jakosti obrazu podle poměru signál/šum SNR	450
14.12.2	Odstupňování na základě prostorového rozlišení (TV/HDTV)	453
14.12.2.1	Dekodér pro prostorové odstupňování	453
14.12.3	Jiné způsoby odstupňování bitového toku	456
14.13	Jiné standardy pro komprimování obrazových signálů	456
14.14	Zdrojové kódování zvukových signálů podle standardu MPEG	457
14.14.1	Vzorkování a kvantování zvukového signálu	457
14.14.2	Zbytečná (irrelevantní) akustická data	458
14.14.3	Maskování akustických signálů	459
14.14.4	Základy zvukového standardu MPEG 1	463
14.14.4.1	Kódování podle úrovně 1	463
14.14.4.2	Kódování v úrovni 2 (standard MUSICAM)	468
14.14.4.3	Kódování v úrovni 3	472
14.14.5	Dekodér zvukového signálu soustavy MPEG 1	472
14.14.6	Zvukový standard MPEG 2	474
14.14.6.1	Snížení bitové rychlosti	474
14.14.6.2	Slučitelnost několikakanálového vysílání	474
14.14.6.3	Redukce dat při několikakanálovém přenosu	478

14.15	Systémová specifikace standardu MPEG 2	481
14.15.1	Zpracování obrazových a zvukových signálů za obvodu zdrojového kódování	481
14.15.1.1	Paketový elementární datový tok (PES)	483
14.15.1.2	Programový tok	484
14.15.1.3	Transportní tok	485
14.15.2	Zpracování transportního toku při dekódování	487
15.0	Kanálové kódování	490
15.1	Zabezpečení datového toku proti rušení	490
15.1.1	Blokový Reedův-Solomonův kód (RS)	493
15.1.1.1	Aritmetika Galoisova pole	494
15.1.2	Konvoluční kód	500
15.1.2.1	Postup kódování ve stavovém diagramu	502
15.1.3	Dekódování konvolučního kódu	502
15.1.4	Tečkovaný neboli zúžený přenos konvolučního kódu	504
15.1.5	Prokládání symbolů při družicovém přenosu	506
15.2	Podmíněný přístup k číslicovému televiznímu signálu	506
15.3	Druhy digitálních modulací	509
15.3.1	Zpracování číslicového signálu NRZ v základním pásmu	509
15.3.2	Vysokofrekvenční přenos digitálního signálu NRZ s jednou nosnou vlnou	514
15.3.2.1	Dvoustavové amplitudové klíčování 2-ASK	516
15.3.2.2	Dvoustavové fázové klíčování 2-PSK	517
15.3.2.3	Několikastavové amplitudové klíčování s částečně potlačeným dolním postranním pásmem M-VSB	519
15.3.2.4	Čtyřstavové (kvaternární) čili kvadrurní fázové klíčování QPSK	520
15.3.2.5	Kvadrurní amplitudová modulace QAM	524
15.3.2.6	Dvoustavové frekvenční klíčování 2-FSK	528
15.3.3	Vysílání s frekvenčním multiplexem nosných vln OFDM u zemských vysílačů	528
15.3.3.1	Ochranný interval	530
15.3.3.2	Soustava OFDM s inverzní diskretní Fourierovou transformací IDFT	532
15.3.3.3	Přijímač pro soustavu OFDM	536
15.3.4	Přijímač pro číslicový televizní signál	536
V.	TELEVIZE S VELKOU ROZLIŠOVACÍ SCHOPNOSTÍ - HDTV	538
16.0	Druhy analogových a digitálních soustav HDTV	538
16.1	Soustava MUSE	540
16.1.1	Princip soustavy MUSE	541
16.1.2	Vysílací zařízení soustavy MUSE	547
16.1.3	Přijímací zařízení soustavy MUSE	547
16.2	Evropská analogová soustava HDTV - HD-MAC	550
16.2.1	První verze HD-MAC	552
16.2.2	Druhá verze kódování v soustavě HD-MAC	557
16.3	Projekt HD-DIVINE	560
16.3.1	Kódovací část zařízení HD-DIVINE	561
16.3.2	Vysílání COFDM zemskými vysílači	561
16.3.3	Demodulátor signálu COFDM	566

16.4	Projekt VIDINET	566
16.4.1	Pružná koncepce ve zdrojovém kódování	566
16.4.2	Přizpůsobivost v kanálovém kódování	568
VI.	PŘENOS SIGNÁLŮ A INFORMACÍ	
	V ZATEMŇOVACÍCH INTERVALECH	570
17.0	Přehled využití zatemněných řádků	570
17.1	Vysílání teletextu	571
17.1.1	Účel a podstata teletextu	572
17.1.2	Princip přenosu teletextu	576
17.1.3.	Složení stránky a doba vybavení	576
17.1.4	Druh stránky a povely pro její zobrazení	578
17.1.5	Složení teletextového signálu	579
17.1.5.1	Bitová rychlost a datové pakety	579
17.1.5.2	Tvarování impulzů teletextového signálu	580
17.1.5.3	Teletextové oko	582
17.1.5.4	Synchronizace a adresování dat	584
17.1.6	Hammingův kód	586
17.1.7	Číslo souboru a číslo řádky - neviditelné řádky	586
17.1.8	Složení paketu X/0 pro záhlaví	589
17.1.9	Druhy znaků a jejich zobrazení na obrazovce	591
17.1.10	Úrovně teletextového zobrazení	597
17.1.10.1	Rozšířená 1,5. úroveň teletextu	598
17.1.11	Složení paketu 26	601
17.1.11.1	Příklad na použití paketu X/26	606
17.1.12	Sdružování stránek paketem X/27	609
17.1.13	Německá soustava sdružených stránek TOP - programování VPV	614
17.1.14	Složení servisního paketu 8/30 a ostatní neviditelné řádky	616
17.1.15	HiText - teletextová úroveň 2,5	618
17.1.15.1	Požadavky na zdokonalení teletextu	618
17.1.15.2	Barvy v úrovni 2,5	619
17.1.15.3	Paralelní příznaky	619
17.1.15.4	Rozsah zobrazení úrovně HiText na stínítku obrazovky	620
17.1.15.5	Grafika a volně definovatelné znaky DRCS	620
17.1.15.6	Předmětové stránky POP a stránky MOT	622
17.1.16	Francouzská soustava teletextu DIDON - ANTIOPE a jiné teletextové soustavy ve světě	623
17.2	Interaktivní teletext IT - videotex	624
17.2.1	Technické parametry IT	624
17.2.2	Postup přenosu informací IT	628
17.3	Přenos doplňkových dat 16. a 329. televizním řádkem	629
17.3.1	Struktura řádků 16 a 329	630
17.3.2	Kódy signálu VPS	632

VII. DRUŽICOVÝ PŘENOS	635
18.0 Telekomunikační a rozhlasové družice	635
18.1 Význam družicového přenosu	635
18.2 Pevná družicová služba a rozhlasová přímá družicová služba	635
18.3 Umístění geostacionárních družic na oběžnou dráhu	641
18.4 Vybavení družice	641
18.4.1 Transpondér a způsob vysílání	642
18.4.2 Družicové antény	649
18.4.3 Energetické zdroje družice	649
18.5 Důležité elektrické veličiny družicového přenosu	652
18.6 Stručný přehled modulačních soustav pro družicové vysílání	656
Dodatek	659
Tabulky zvláštních kanálů	659
Seznam států podle použitých norem a přenosových soustav	661
Literatura	667
Závěr	672
Rejstřík	673
Doplněk do knihy C na str. 425 „Televizní technika - rozkladové obvody atd.“	680
opravy chyb v knize C „Televizní technika - rozkladové obvody atd.“	681
PŘÍLOHY	682
Měřicí přístroje ROHDE & SCHWARZ, TEKTRONIX, ADVANTEST pro použití v profesionální televizní technice	682
Příklady použití kompresních metod v některých profesionálních digitálních televizních zařízeních Sony	696
ELVIA-PRO - aplikace televizní techniky a prodej špičkové techniky	712
AVD system - aplikace audio a videotechniky	714
Technologické novinky použité při distribuci exkluzivních kabelových TV kanálů HBO, Max1, SuperMax	715
TES elektronika - moduly pro konverzi zvuku TV přijímačů a videomagnetofonů, servisní manuály ke spotřební elektronice	716
ELLAX - velkoobchod náhradních dílů pro audio-video-TV, polovodiče, servisní manuály ke spotřební elektronice	717
KERR - velkoobchod náhradních dílů pro audio-video-TV, polovodiče	718
Knihy nakladatelství BEN - technická literatura	719

Obsah dle knihy