

OBSAH

PŘEDMLUVA	9
ÚVOD	11
1 ELEKTROMAGNETICKÉ ZÁŘENÍ	13
1.1 ELEKTROMAGNETICKÉ SPEKTRUM.....	13
1.2 DRUHY SPEKTER.....	15
1.2.1 Spektra hranolová a mřížková.....	15
1.2.2 Spektra emisní a absorpční.....	17
1.2.3 Spektra čárová, pásová a spojitá.....	18
1.3 VÝVOJ NÁZORŮ O SVĚTLE.....	19
1.3.1 Vlnová teorie světla.....	19
1.3.2 Částicová teorie světla.....	20
1.3.3 Elektromagnetická teorie světla.....	20
1.3.4 Kvantová teorie světla.....	21
1.3.5 Dualistický názor o světle.....	21
1.4 ZÁŘENÍ ABSOLUTNĚ ČERNÉHO TĚLESA.....	22
1.4.1 Kirchhoffův zákon.....	22
1.4.2 Stefanův–Boltzmannův zákon.....	24
1.4.3 Wienův zákon posunu.....	24
1.4.4 Rayleighův–Jeansův zákon.....	25
1.4.5 Planckův zákon záření.....	26
2 ZÁKLADNÍ VELIČINY A JEDNOTKY ZÁŘENÍ	27
2.1 RADIOMETRICKÉ VELIČINY.....	27
2.2 FOTOMETRICKÉ VELIČINY.....	31
2.3 SPEKTRÁLNÍ VELIČINY ZÁŘENÍ.....	35
3 SVĚTELNÉ ZDROJE	39
3.1 TEPLOTNÍ ZDROJE SVĚTLA.....	40
3.1.1 Denní světlo.....	40
3.1.2 Žárovky.....	41
3.1.3 Zrcadlené žárovky.....	42
3.1.4 Halogenové žárovky.....	42

3.2 VÝBOJOVÉ ZDROJE SVĚTLA	43
3.2.1 Nízkotlaké výbojky	44
3.2.2 Vysokotlaké výbojky	47
3.3 SVĚTLO EMITUJÍCÍ DIODY	50
3.3.1 LED.....	50
3.3.2 OLED displeje	51
3.3.3 QLED displeje	51
3.4 LASERY	53
3.5 ELEKTROLUMINISCENČNÍ ZDROJE.....	53
4 LIDSKÉ OKO	55
4.1 ANATOMIE A FYZIOLOGIE OKA.....	55
4.2 ZRAKOVÉ PIGMENTY	64
4.3 FOTOTRANSDUKCE A ŠÍŘENÍ SIGNÁLU	66
4.3.1 Procesy v buňce při přechodu tma – světlo.....	66
4.3.2 Procesy v buňce při přechodu světlo – tma.....	68
4.3.3 Šíření signálu	69
4.3.4 Vizualní systém.....	70
4.3.5 Zraková dráha	73
5 OPTICKÝ SYSTÉM OKA	75
5.1 OPTICKÁ MOHUTNOST OKA	75
5.2 AKOMODACE A REFRAKČNÍ VADY OKA.....	77
5.2.1 Akomodace	77
5.2.2 Emetropické oko	79
5.2.3 Dalekozrakost (hypermetropie).....	80
5.2.4 Krátkozrakost (myopie)	81
5.2.5 Astigmatismus.....	82
5.2.6 Presbyopie (vetchozrakost, starozrakost).....	84
5.3 ZRAKOVÁ OSTROST	84
5.3.1 Rozlišovací schopnost oka (foveoly)	84
5.3.2 Difrakce světla na kruhovém otvoru	85
5.3.3 Kontrastní citlivost.....	89
5.4 SUBJEKTIVNÍ JAS	91
5.4.1 Bodový zdroj světla	91
5.4.2 Plošný zdroj světla	92

6 VNÍMÁNÍ A ADAPTAČNÍ VLASTNOSTI OKA	95
6.1 ZÁKONY ČINNOSTI SMYSLOVÝCH ORGÁNŮ	96
6.1.1 Podnětové prahy	96
6.1.2 Weberův zákon.....	97
6.1.3 Fechnerův zákon.....	98
6.1.4 Stevensův zákon.....	101
6.1.5 Adaptace na tmu.....	102
6.1.6 Adaptace na světlo.....	103
6.1.7 Dynamický rozsah jasů scény	104
6.1.8 Purkyňův jev	106
6.1.9 Binokulární vidění.....	107
7 PORUCHY BARVOCITU	111
7.1 SPEKTRÁLNÍ CITLIVOST ČÍPKŮ.....	112
7.1.1 Anomální trichromazie.....	113
7.1.2 Dichromazie	115
8 OPTICKÉ ILUZE	119
8.1 FYZIOLOGICKÉ A PSYCHOLOGICKÉ JEVY V BAREVNÉM VIDĚNÍ.....	119
8.2 VNÍMÁNÍ A ILUZE	124
9 KOLORIMETRIE	129
9.1 TEORIE BAREVNÉHO VIDĚNÍ.....	131
9.1.1 Youngova–Helmholtzova trichromatická teorie	131
9.1.2 Heringova teorie oponentních procesů.....	131
9.1.3 Současná teorie chromatických kanálů	132
9.2 ATRIBUTY BAREV	133
9.2.1 Měrný tón, odstín (hue).....	133
9.2.2 Jasnost (brightness)	134
9.2.3 Sytost (colorfulness).....	134
9.2.4 Měrná světlost (lightness)	135
9.2.5 Měrná čistota (chroma)	135
9.2.6 Saturace (saturation).....	135
9.3 KOLORIMETRICKÉ SYSTÉMY	136
9.3.1 Grassmannovy zákony	136
9.3.2 Aditivní míchání barev a RGB kolorimetrický prostor	138
9.3.3 Subtraktivní míchání barev a CMY kolorimetrický prostor.....	139

9.3.4 Kolorimetrické koeficienty	141
9.3.5 Diagram chromatičnosti CIE 1931 xy.....	152
9.3.6 Kolorimetrický systém CIE 1931 Yxy.....	154
9.3.7 Rovnoměrný diagram chromatičnosti CIE 1960 UCS.....	155
9.3.8 Rovnoměrný diagram chromatičnosti CIE 1976 UCS.....	157
9.3.9 Kolorimetrický prostor CIE 1976 $L^*u^*v^*$ (CIELUV).....	158
9.3.10 Kolorimetrický prostor CIE 1976 $L^*a^*b^*$ (CIELAB).....	161
9.3.11 Kolorimetrický prostor HSV.....	166
9.3.12 Kolorimetrický prostor HSL.....	168
9.4 ROZDÍL BAREV	169
9.4.1 Rozdíl barev CMC(l:c)	169
9.4.2 Rozdíl barev ΔE_{94}	170
9.4.3 Rozdíl barev CIEDE2000	171
9.4.4 Rozdíl barev ΔE a trojosý elipsoid.....	174
10 OFSETOVÝ TISK.....	177
10.1 NEPŘÍMÝ TISK	177
10.1.1 Parametry ofsetového tisku.....	177
10.1.2 Úhly sítí.....	180
10.1.3 Tónová hodnota A	181
10.1.4 Nárůst tiskového bodu ΔA a další parametry pro hodnocení kvality tisku.....	181
10.1.5 Konverze prostoru RGB do CMYK.....	185
11 MODEL BAREVNÉHO VZHLEDU CIECAM02	187
11.1 POZOROVACÍ PODMÍNKY	187
11.2 KOLORIMETRICKÉ PARAMETRY	189
11.2.1 Jasnost Q	189
11.2.2 Sytost M	189
11.2.3 Měrný úhel tónu barvy H	190
11.2.4 Měrná světlost J	190
11.2.5 Měrná čistota barvy C (chroma)	190
11.2.6 Saturace s	190
11.3 VÝPOČET KORELÁTŮ CHROMATICKÉ ADAPTACE.....	191
11.3.1 Dopředný mód	191
11.3.2 Reverzní mód.....	197

12 SPRÁVA BAREV	203
12.1 TRANSFORMACE ROZSAHU BAREV	203
12.1.1 Záměry vykreslení ICC	206
12.2 MODUL PRO SPRÁVU BAREV	207
12.2.1 Maticová konverze prostoru	208
12.2.2 Změna trichromatických složek RGB	209
12.2.3 Chromatická adaptace	209
12.2.4 Matice pro výpočet trichromatických složek barev stejné světlosti	211
12.2.5 Matice pro výpočet trichromatických složek měnících jen chromu	212
13 OPTICKÉ VLASTNOSTI POVRCHŮ PEVNÝCH LÁTEK	215
13.1 ROZPTYL SVĚTLA NA POVRCHU TĚLESA	216
13.1.1 Lambertův difuzor	216
13.1.2 Jasový faktor	218
13.1.3 Difúzní odraz	219
13.1.4 Bělost povrchu	219
13.1.5 Barva objektů	220
14 NORMALIZOVANÉ ILUMINANTY	223
14.1 NORMALIZOVANÉ ILUMINANTY A, C, D, F	223
14.2 TEPLOTA CHROMATIČNOSTI T_c	226
14.2.1 Korelovaná teplota barvy T_{cp}	226
14.2.2 Výpočet korelované teploty T_{cp} ekvienergetického iluminantu CIE E	227
14.2.3 Index podání barev R_a	228
14.2.4 Transformace trichromatických složek iluminantů	233
14.2.5 Barevnost objektů	235
14.2.6 Metamerní barvy	236
15 KOLORIMETRICKÉ PŘÍSTROJE A METODY MĚŘENÍ	239
15.1 VOLBA MĚŘICÍ GEOMETRIE A PŘÍSTROJE	239
15.1.1 Měřicí geometrie	239
15.1.2 Denzitometr	240
15.1.3 Kolorimetr	245
15.1.4 Spektrofotometr	247
15.1.5 Kolorimetrická měření papírů s optickými zjasňovacími prostředky	249

16 VZORNÍKY A KATALOGY BAREV	251
16.1 SYSTÉMY BAREV	251
16.1.1 Munsellův systém barev	251
16.1.2 NCS systém barev	254
16.1.3 Pantone vzorníky	257
16.1.4 RAL vzorníky	258
DODATKY	259
DODATEK 1 Rovina XYZ a průsečík její normály procházející počátkem souřadného systému	259
DODATEK 2 Normované hodnoty spektrální citlivosti čípků $\bar{l}(\lambda)$, $\bar{m}(\lambda)$, $\bar{s}(\lambda)$ a tyčinek $V(\lambda)$, $V'(\lambda)$ pro 2° pozorovatele	262
DODATEK 3 Kolorimetrické koeficienty $\bar{r}(\lambda)$, $\bar{g}(\lambda)$, $\bar{b}(\lambda)$ a jim odpovídající souřadnice $r(\lambda)$, $g(\lambda)$, $b(\lambda)$ 2° normalizovaného kolorim. pozorovatele dle CIE 1931	264
DODATEK 4 Kolorimetrické koeficienty $\bar{r}_{10}(\lambda)$, $\bar{g}_{10}(\lambda)$, $\bar{b}_{10}(\lambda)$ a jim odpovídající souřadnice $r_{10}(\lambda)$, $g_{10}(\lambda)$, $b_{10}(\lambda)$ 10° normalizovaného kolor. pozorovatele dle CIE 1964	266
DODATEK 5 Kolorimetrické koeficienty $\bar{x}(\lambda)$, $\bar{y}(\lambda)$, $\bar{z}(\lambda)$ a jim odpovídající souřadnice $x(\lambda)$, $y(\lambda)$, $z(\lambda)$ 2° normalizovaného kolorim. pozorovatele dle CIE 1931	268
DODATEK 6 Kolorimetrické koeficienty $\bar{x}_{10}(\lambda)$, $\bar{y}_{10}(\lambda)$, $\bar{z}_{10}(\lambda)$ a jim odpovídající souřadnice $x_{10}(\lambda)$, $y_{10}(\lambda)$, $z_{10}(\lambda)$ 10° normalizovaného kolorim. pozorovatele dle CIE 1964	270
DODATEK 7 Normované spektrální intenzity vyzařování $M(\lambda)$ světelných zdrojů dle CIE	272
DODATEK 8 Souřadnice spektrálních básových funkcí $S_0(\lambda)$, $S_1(\lambda)$, $S_2(\lambda)$	274
LITERATURA	275
REJSTŘÍK	281
SUMMARY	287