http://130.149.60.45/~farbmetrik/PG06/PG06L0NP.PDF/.PS; Start-Ausgabe N: Keine 3D-Linearisierung (OL) in Datei (F) oder PS-Startup (S), Seite 1/1

Display, nur 250 lux

Kontraststufen  $C_{vi}$  (i=1 to 8) und CIE-Normfarbwerte  $Y_{w}$  und  $Y_{v}$  nach ISO 9241–306:2009<sup>1</sup> CIE-Norm-Kontrastabsolutes Display (E)-Display (E)-Anwendung und Gamma Beleuchtungs-Leucht-Stufe  $C_{v_i}$ Farbwerte: Farbmodus  $G_{Pk}(k=0 \text{ to } 7)$ und Y-Verhältnis stärke; dichte; am Arbeitsplatz; Verhältnis  $Y_{\mathbf{w}}:Y_{\mathbf{N}}$ für Display (E)|Verhältnis<sup>4)</sup> Verhältnis Beleuchtungsstärke mit  $G_{P0}=2,4^{2)}$ [cd/m<sup>2</sup>] (i=1...8)Weiß W und [lux] auf Display 500 lux  $G_{Pk} = 2,4-0,18k$ Schwarz N  $L_{\text{WE}}:L_{\text{NE}}$ oder 250/125/62 lux  $C_{Y8}$  288:1  $G_{\rm P0} = 2,40$ 88,9:0,31 445:1,55 142:0,50 Display, nur 062 lux  $G_{\rm Pl} = 2,22$  $C_{y7}$  144:1 445:3,1 88,9:0,62 142:1,00 Display, nur 125 lux

 $G_{\rm p3} = 1,86$ 36:1<sup>3</sup> 88,9:2,50 445 : 12,4 142:4,00 Display & Oberfläche  $G_{P4} = 1,68$ 18:1 88,9:5,00 445 : 24,8 142:8,00 Display & Oberfläche  $G_{p_5} = 1,50$ 9:1 88,9:10,0 445 : 49,6 142:16,0 Display & Oberfläche  $G_{P6} = 1,32$ 445 : 99,2 4,5:1 88,9:20,0 142:32,0 Display & Oberfläche

445:6,2

142:2,00

 $G_{P2} = 2,04$ 

 $G_{p7} = 1.14$ 88,9:40,0 445 : 198 142:64,0 Display & Oberfläche 1) Das Beispiel gilt für emittierende Displays (E). Die Norm-Kontraststufe (fett)  $C_{
m VS}$  mit  $L_{
m NF}$  4 cd/m $^2$  ist gerade erreichbar. 2) Das Rechnerbetriebssystem Apple benutzte den Wert 1,8 bis 2010. Die Änderung nach 2,4 (= Windows) ist in die flasche Richtung. 3) Für den Kontrast  $C_v$  = 36:1 sind die gesehenen Leuchtdichten von Schwarz auf Papier und von Schwarz auf dem Display gleich.

Auch die gesehenen Leuchtdichten aller Farben auf Bildschirm und Papier sind gleich, zum Beispiel für eine 16-stufige Graureihe. Für alle schwarzen Oberflächen gilt  $Y_N >= 2.5$ . Deshalb sind hohe Kontraststufen nur am Display bei reduzierter Reflexion möglich. 4) Messung von 445 (= 500\*0,889) lux entspricht der gesehenen Leuchtdichte L<sub>v</sub>=142 cd/m² für ein emittierendes Display (E).

PG060-7N

72:1

88,9:1,25

Siehe ähnliche Dateien: http://130.149.60.45/~farbmetrik/PG06/PG06.HTM Technische Information: http://www.ps.bam.de oder http://130.149.60.45/~farbmetrik

Kontraststu	Kontraststufen $C_{Yi}$ (i=1 to 8) und CIE-Normfarbwerte $Y_{W}$ und $Y_{N}$ nach ISO 9241–306:2009 <sup>1)</sup>				
Kontrast- Stufe $C_{Yi}$ und $Y$ - Verhältnis (i=1 8)	Y <sub>W</sub> : Y <sub>N</sub> Weiß W und	Gamma $G_{Pk}(k=0 \text{ to } 7)$ für Display (E)	[cd/m <sup>2</sup> ]	Leucht- dichte; Verhältnis [cd/m²]	Anwendung und Farbmodus am Arbeitsplatz; Beleuchtungsstärke auf Display 500 lux oder 250/125/62 lux
C <sub>Y8</sub> 288:1	88,9:0,31	$G_{\rm P0} = 2,40$	142 : 0,50	142:0,50	Display, nur 062 lux
$C_{\rm Y7}$ 144:1	88,9 : 0,62	$G_{\rm Pl} = 2,22$	142:1,00	142:1,00	Display, nur 125 lux
$C_{Y6}$ 72:1	88,9 : 1,25	$G_{\rm P2} = 2.04$	142:2,00	142 : 2,00	Display, nur 250 lux
$C_{Y5}$ 36:1 <sup>3)</sup>	88,9:2,50	$G_{\rm P3} = 1.86$	142 : 4,00	142 : 4,00	Display & Oberfläche
$C_{Y4}$ 18:1	88,9 : 5,00	$G_{\rm P4} = 1,68$	142:8,00	142 : 8,00	Display & Oberfläche
	88,9 : 10,0	$G_{P5} = 1,50$	142 : 16,0	142 : 16,0	Display & Oberfläche
$C_{Y2}$ 4,5:1	88,9 : 20,0	$G_{P6} = 1,32$	142 : 32,0	142 : 32,0	Display & Oberfläche
$C_{\rm V1}$ 2,25:1	88,9 : 40,0	$G_{p7} = 1.14$	142 : 64,0	142 : 64,0	Display & Oberfläche

<sup>1)</sup> Das Beispiel gilt für emittierende Displays (E). Die Norm-Kontraststufe (fett)  $C_{vx}$  mit  $L_{xx} = 4 \text{ cd/m}^2$  ist gerade erreichbar.

Eine visuelle Ermüdung, die auf Adaptationsänderung zwischen Bildschirm und Papier beruht, ist ausgeschlossen. Für alle schwarzen Oberflächen gilt  $Y_{\infty}>=2.5$ . Deshalb sind hohe Kontraststufen nur am Display bei reduzierter Reflexion möglich.

> Prüfvorlage PG06; Kontraststufen von Datenprojektoren Acht Kontraststufen und Beleuchtungsstärken für 500 lux

Eingabe:  $w/rgb/cmyk -> rgb_-$ Ausgabe: keine Änderung

Kontraststu	Kontraststufen $C_{ m Yi}$ (i=1 to 8) und CIE-Normfarbwerte $Y_{ m W}$ und $Y_{ m N}$ nach ISO 9241–306:2009 $^{10}$				
und Y- Verhältnis	CIE-Norm- Farbwerte; Verhältnis $Y_{\rm W}:Y_{\rm N}$ Weiß $W$ und Schwarz $N$	Gamma $G_{\mathbf{Pk}}(\mathbf{k}=0 \text{ to } 7)$ für Display (P)	Leucht- dichte; Verhältnis [cd/m²]	Leucht- dichte; Verhältnis [cd/m²]	Anwendung und Farbmodus am Arbeitsplatz; Beleuchtungsstärke auf Display 500 lux oder 250/125/62 lux
C <sub>Y8</sub> 288:1	88,9:0,31	$G_{\rm P0} = 2,40$	142 : 142/288 142 : 142/144		Display, nur 062 lux
1/	88,9 : 0,62 88,9 : 1,25	$G_{\text{P1}} = 2,22$ $G_{\text{P2}} = 2,04$	142 : 142/144		Display, nur 125 lux Display, nur 250 lux
$C_{Y5}$ 36:1	88,9:2,50	$G_{\rm P3} = 1.86$	142 : 142/36	142*36 : 142	Display & Oberfläche
$C_{\rm V4}$ 18:1	88,9 : 5,00	$G_{\rm p4} = 1,68$	142 : 142/18	142*18 : 142	Display & Oberfläche
	88,9 : 10,0	$G_{\rm P5} = 1,50$	142 : 142/09	142*09 : 142	Display & Oberfläche
$C_{Y2}$ 4,5:1	88,9 : 20,0	$G_{P6} = 1,32$	142 : 142/4,5	142*4,5 : 142	Display & Oberfläche
$C_{\rm Y1}^{2},25:1^{3}$	88,9 : 40,0	$G_{P7} = 1,14$	142 : 142/2,25	142*2,25:142	Display & Oberfläche

1) Das Beispiel gilt für Daten-Projektoren (P). Die Norm-Kontraststufe (fett) C<sub>V5</sub> mit L<sub>wp</sub>=142\*36 cd/m<sup>2</sup> ist kaum erreichbar. 2) Das Rechnerbetriebssystem Apple benutzte den Wert 1,8 bis 2010. Die Änderung nach 2,4 (= Windows) ist in die flasche Richtung

3) Für den Kontrast C<sub>x</sub> =2:1 sind die gesehene Leuchtdichte von Schwarz in der Projektion und dem weissen Standardpapier gleich (!) Visuelle Ermüdung durch das Leuchtdichteverhältnis 36:1 aller Farben auf dem Display und dem Papier sollte reduziert werden. Wenn ein graues Display mit dem Normfarbwert  $Y_z = 22.2$  (=0,25\*88.9) benutzt wird, dann bleibt die Kontraststufe  $C_{v_i}$  konstant.

Das Leuchtdichteverhältnis aller Farben auf Bildschirm und Papier ist auf den Faktor 9:1 und die visuelle Ermüdung reduziert.

Kontraststufen C (i=1 to 8) und CIE-Normfarhwerte V und V nach ISO 9241\_306:2009<sup>1)</sup>

und Y- Verhältnis	Farbwerte; Verhältnis $Y_{\rm W}:Y_{\rm N}$ Weiß $W$ und	Gamma $G_{Pk}(k=0 \text{ to } 7)$ für Display (P)	Beleuchtungs- stärke; Verhältnis [lux]	Leucht- dichte; Verhältnis [cd/m²]	Anwendung und Farbmodus am Arbeitsplatz; Beleuchtungsstärke auf Display 125 lux oder 62/31/15 lux
C <sub>Y8</sub> 288:1	88,9 : 0,31	$G_{\rm P0} = 2,40$	125*36 : 015	36*36 : 4,5	Display, nur 15 lux
$C_{\rm Y7}$ 144:1	88,9 : 0,62	$G_{\rm Pl} = 2,22$	125*36 : 031	36*36 : 09	Display, nur 31 lux
$C_{Y6}$ 72:1	88,9 : 1,25	$G_{\rm P2} = 2.04$	125*36 : 062	36*36 : 18	Display, nur 62 lux
$C_{Y5}$ 36:1	88,9:2,50	$G_{\rm p3} = 1.86$	125*36 : 125	36*36 : 36	Display & Oberfläche
	88,9 : 5,00	$G_{\rm P4} = 1,68$	125*18 : 125	36*18 : 36	Display & Oberfläche
	88,9 : 10,0	$G_{P5} = 1,50$	125*09 : 125	36*09 : 36	Display & Oberfläche
		$G_{P6} = 1,32$	125*4,5 : 125	36*4,5 : 36	Display & Oberfläche
$C_{\rm Y1}^{2}$ 2,25:1 <sup>3)</sup>	88,9 : 40,0	$G_{P7} = 1,14$	125*2,25:125	36*2,25 : 36	Display & Oberfläche

1) Das Beispiel gilt für Daten-Projektoren (P). Die Norm-Kontraststufe (fett)  $C_{VS}$  mit  $L_{WP}$ =36\*36 cd/m² ist kaum erreichbar. 2) Das Rechnerbetriebssystem Apple benutzte den Wert 1,8 bis 2010. Die Änderung nach 2,4 (= Windows) ist in die flasche Richtung.

3) Für den Kontrast C<sub>v</sub>=2:1 sind die gesehene Leuchtdichte von Schwarz in der Projektion und dem weissen Standardpapier gleich (!). Visuelle Ermüdung durch das Leuchtdichteverhältnis 36:1 aller Farben auf dem Display und dem Papier sollte reduziert werden.

Wenn ein graues Display mit dem Normfarbwert  $Y_7 = 22.2$  (=0,25\*88.9) benutzt wird, dann bleibt die Kontraststufe  $C_{v_i}$  konstant. Das Leuchtdichteverhältnis aller Farben auf Bildschirm und Papier ist auf den Faktor 9:1 und die visuelle Ermüdung reduziert.

<sup>2)</sup> Das Rechnerbetriebssystem Apple benutzte den Wert 1,8 bis 2010. Die Änderung nach 2,4 (= Windows) ist in die flasche Richtung. 3) Für den Kontrast  $C_v$ =36:1 sind die gesehenen Leuchtdichten von Schwarz auf Papier und von Schwarz auf dem Display gleich. Auch die gesehenen Leuchtdichten aller Farben auf Bildschirm und Papier sind gleich, zum Beispiel für eine 16-stufige Graureihe.