

Kontrast-Stufe C_{Yi} und Y-Verhältnis (i=1 .. 8)	CIE-Norm-Farbwerte; Verhältnis $Y_W : Y_N$ Weiß W und Schwarz N	absolutes Gamma $G_{Pk}(k=0 \text{ to } 7)$ für Display (E) mit $G_{P0}=2,4^{(2)}$ $G_{Pk}=2,4-0,18k$	Display (E)-Beleuchtungsstärke; Verhältnis ⁴⁾ [lux] $E_{WE} : E_{NE}$	Display (E)-Leuchtdichte; Verhältnis $L_{WE} : L_{NE}$ [cd/m ²]	Anwendung und Farbmodus am Arbeitsplatz; Beleuchtungsstärke auf Display 500 lux oder 250/125/62 lux
C_{Y8} 288:1	88,9 : 0,31	$G_{P0} = 2,40$	445 : 1,55	142 : 0,50	Display, nur 062 lux
C_{Y7} 144:1	88,9 : 0,62	$G_{P1} = 2,22$	445 : 3,1	142 : 1,00	Display, nur 125 lux
C_{Y6} 72:1	88,9 : 1,25	$G_{P2} = 2,04$	445 : 6,2	142 : 2,00	Display, nur 250 lux
C_{Y5} 36:1 ³⁾	88,9 : 2,50	$G_{P3} = 1,86$	445 : 12,4	142 : 4,00	Display & Oberfläche
C_{Y4} 18:1	88,9 : 5,00	$G_{P4} = 1,68$	445 : 24,8	142 : 8,00	Display & Oberfläche
C_{Y3} 9:1	88,9 : 10,0	$G_{P5} = 1,50$	445 : 49,6	142 : 16,0	Display & Oberfläche
C_{Y2} 4,5:1	88,9 : 20,0	$G_{P6} = 1,32$	445 : 99,2	142 : 32,0	Display & Oberfläche
C_{Y1} 2,25:1	88,9 : 40,0	$G_{P7} = 1,14$	445 : 198	142 : 64,0	Display & Oberfläche

- 1) Das Beispiel gilt für emittierende Displays (E). Die Norm-Kontraststufe (fett) C_{Y5} mit $L_{NE} = 4 \text{ cd/m}^2$ ist gerade erreichbar.
2) Das Rechnerbetriebssystem Apple benutzte den Wert 1,8 bis 2010. Die Änderung nach 2,4 (= Windows) ist in die falsche Richtung.
3) Für den Kontrast $C_Y = 36:1$ 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 (= $500 \cdot 0,889$) lux entspricht der gesehenen Leuchtdichte $L_Y = 142 \text{ cd/m}^2$ für ein emittierendes Display (E).

PG060-3N

Kontrast-Stufe C_{Yi} und Y-Verhältnis (i=1 .. 8)	CIE-Norm-Farbwerte; Verhältnis $Y_W : Y_N$ Weiß W und Schwarz N	absolutes Gamma $G_{Pk}(k=0 \text{ to } 7)$ für Display (E) mit $G_{P0}=2,4^{(2)}$ $G_{Pk}=2,4-0,18k$	Papier (S)-Leuchtdichte; Verhältnis $L_{WS} : L_{NS}$ [cd/m ²]	Display (E)-Leuchtdichte; Verhältnis $L_{WE} : L_{NE}$ [cd/m ²]	Anwendung und Farbmodus am Arbeitsplatz; Beleuchtungsstärke auf Display 500 lux oder 250/125/62 lux
C_{Y8} 288:1	88,9 : 0,31	$G_{P0} = 2,40$	142 : 0,50	142 : 0,50	Display, nur 062 lux
C_{Y7} 144:1	88,9 : 0,62	$G_{P1} = 2,22$	142 : 1,00	142 : 1,00	Display, nur 125 lux
C_{Y6} 72:1	88,9 : 1,25	$G_{P2} = 2,04$	142 : 2,00	142 : 2,00	Display, nur 250 lux
C_{Y5} 36:1 ³⁾	88,9 : 2,50	$G_{P3} = 1,86$	142 : 4,00	142 : 4,00	Display & Oberfläche
C_{Y4} 18:1	88,9 : 5,00	$G_{P4} = 1,68$	142 : 8,00	142 : 8,00	Display & Oberfläche
C_{Y3} 9:1	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_{Y1} 2,25:1	88,9 : 40,0	$G_{P7} = 1,14$	142 : 64,0	142 : 64,0	Display & Oberfläche

- 1) Das Beispiel gilt für emittierende Displays (E). Die Norm-Kontraststufe (fett) C_{Y5} mit $L_{NE} = 4 \text{ cd/m}^2$ ist gerade erreichbar.
2) Das Rechnerbetriebssystem Apple benutzte den Wert 1,8 bis 2010. Die Änderung nach 2,4 (= Windows) ist in die falsche Richtung.
3) Für den Kontrast $C_Y = 36:1$ 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.
Eine visuelle Ermüdung, die auf Adaptationsänderung zwischen Bildschirm und Papier beruht, ist ausgeschlossen.
Für alle schwarzen Oberflächen gilt $Y_N > 2,5$. Deshalb sind hohe Kontraststufen nur am Display bei reduzierter Reflexion möglich.

PG060-7N

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

Kontrast-Stufe C_{Yi} und Y-Verhältnis (i=1 .. 8)	CIE-Norm-Farbwerte; Verhältnis $Y_W : Y_N$ Weiß W und Schwarz N	absolutes Gamma $G_{Pk}(k=0 \text{ to } 7)$ für Display (P) mit $G_{P0}=2,4^{(2)}$ $G_{Pk}=2,4-0,18k$	Papier (S)-Leuchtdichte; Verhältnis $L_{WS} : L_{NS}$ [cd/m ²]	Display (P)-Leuchtdichte; Verhältnis $L_{WP} : L_{NP}$ [cd/m ²]	Anwendung und Farbmodus am Arbeitsplatz; Beleuchtungsstärke auf Display 500 lux oder 250/125/62 lux
C_{Y8} 288:1	88,9 : 0,31	$G_{P0} = 2,40$	142 : 142/288	142*36 : 018	Display, nur 062 lux
C_{Y7} 144:1	88,9 : 0,62	$G_{P1} = 2,22$	142 : 142/144	142*36 : 035	Display, nur 125 lux
C_{Y6} 72:1	88,9 : 1,25	$G_{P2} = 2,04$	142 : 142/72	142*36 : 071	Display, nur 250 lux
C_{Y5} 36:1	88,9 : 2,50	$G_{P3} = 1,86$	142 : 142/36	142*36 : 142	Display & Oberfläche
C_{Y4} 18:1	88,9 : 5,00	$G_{P4} = 1,68$	142 : 142/18	142*18 : 142	Display & Oberfläche
C_{Y3} 9:1	88,9 : 10,0	$G_{P5} = 1,50$	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_{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_{Y5} mit $L_{WP} = 142 \cdot 36 \text{ cd/m}^2$ ist kaum erreichbar.
2) Das Rechnerbetriebssystem Apple benutzte den Wert 1,8 bis 2010. Die Änderung nach 2,4 (= Windows) ist in die falsche Richtung.
3) Für den Kontrast $C_Y = 2:1$ sind die gesehenen 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 $Y_Z = 22,2$ (= $0,25 \cdot 88,9$) benutzt wird, dann bleibt die Kontraststufe C_{Yi} konstant.
Das Leuchtdichteverhältnis aller Farben auf Bildschirm und Papier ist auf den Faktor 9:1 und die visuelle Ermüdung reduziert.

PG061-3N

Kontrast-Stufe C_{Yi} und Y-Verhältnis (i=1 .. 8)	CIE-Norm-Farbwerte; Verhältnis $Y_W : Y_N$ Weiß W und Schwarz N	absolutes Gamma $G_{Pk}(k=0 \text{ to } 7)$ für Display (P) mit $G_{P0}=2,4^{(2)}$ $G_{Pk}=2,4-0,18k$	Display (P)-Beleuchtungsstärke; Verhältnis [lux] $E_{WP} : E_{NP}$	Display (P)-Leuchtdichte; Verhältnis $L_{WP} : L_{NP}$ [cd/m ²]	Anwendung und Farbmodus am Arbeitsplatz; Beleuchtungsstärke auf Display 125 lux oder 62/31/15 lux
C_{Y8} 288:1	88,9 : 0,31	$G_{P0} = 2,40$	125*36 : 015	36*36 : 4,5	Display, nur 15 lux
C_{Y7} 144:1	88,9 : 0,62	$G_{P1} = 2,22$	125*36 : 031	36*36 : 09	Display, nur 31 lux
C_{Y6} 72:1	88,9 : 1,25	$G_{P2} = 2,04$	125*36 : 062	36*36 : 18	Display, nur 62 lux
C_{Y5} 36:1	88,9 : 2,50	$G_{P3} = 1,86$	125*36 : 125	36*36 : 36	Display & Oberfläche
C_{Y4} 18:1	88,9 : 5,00	$G_{P4} = 1,68$	125*18 : 125	36*18 : 36	Display & Oberfläche
C_{Y3} 9:1	88,9 : 10,0	$G_{P5} = 1,50$	125*09 : 125	36*09 : 36	Display & Oberfläche
C_{Y2} 4,5:1	88,9 : 20,0	$G_{P6} = 1,32$	125*4,5 : 125	36*4,5 : 36	Display & Oberfläche
C_{Y1} 2,25:1 ³⁾	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_{Y5} mit $L_{WP} = 36 \cdot 36 \text{ cd/m}^2$ ist kaum erreichbar.
2) Das Rechnerbetriebssystem Apple benutzte den Wert 1,8 bis 2010. Die Änderung nach 2,4 (= Windows) ist in die falsche Richtung.
3) Für den Kontrast $C_Y = 2:1$ sind die gesehenen 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 $Y_Z = 22,2$ (= $0,25 \cdot 88,9$) benutzt wird, dann bleibt die Kontraststufe C_{Yi} konstant.
Das Leuchtdichteverhältnis aller Farben auf Bildschirm und Papier ist auf den Faktor 9:1 und die visuelle Ermüdung reduziert.

PG061-7N

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