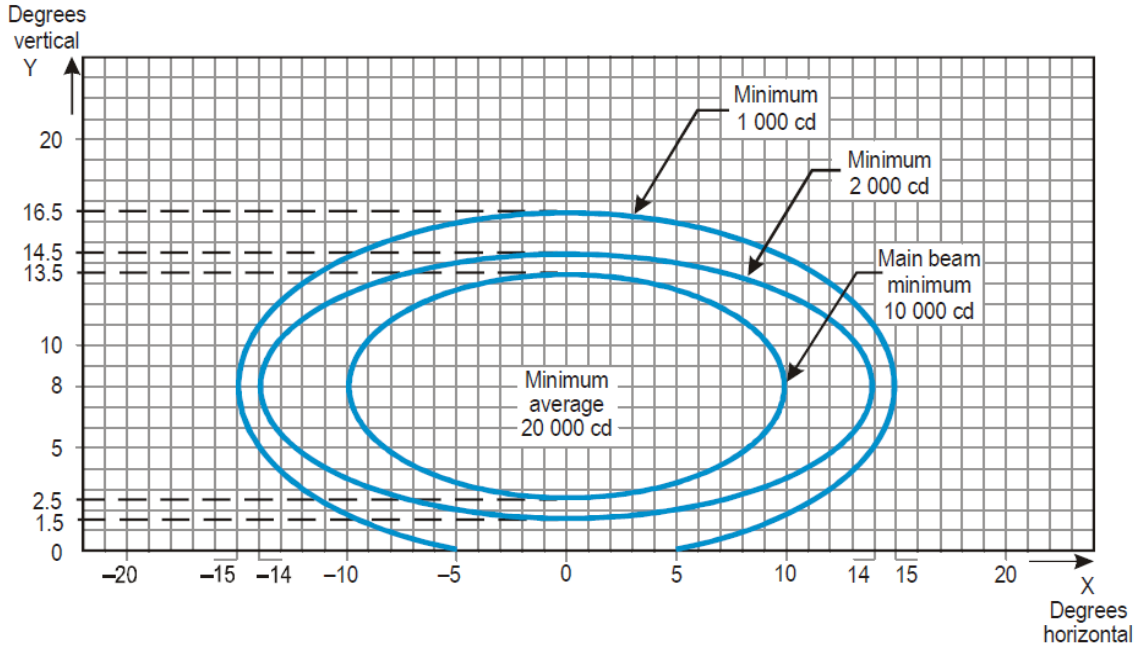
ภาคผนวก ๒. ลักษณะของไฟภาคพื้นสำหรับการบิน



หมายเหตุ

๑. เส้นโค้งที่คำนวณใช้สูตร $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

a	10	14	15
b	5.5	6.5	8.5

๒. การตั้งมุมแนวดิ่งของไฟต้องเป็นไปตามขอบเขตแนวดิ่งของลำแสงหลัก ตามค่าที่กำหนดดังนี้

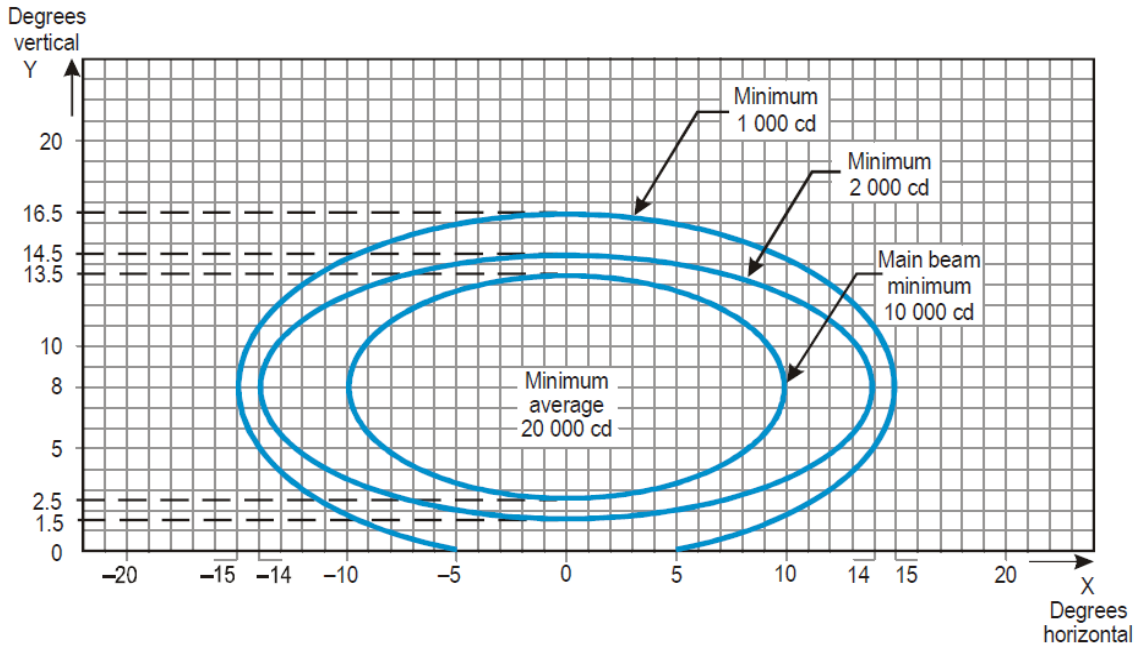
ระยะห่างจากหัวทางวิ่ง	**ขอบเขตลำแสงหลักแนวดิ่ง**
หัวทางวิ่ง ถึง **สามร้อยสิบห้าเมตร**	**ศูนย์องศา** ถึง **สิบเอ็ดองศา**
สามร้อยสิบหกเมตร ถึง **สี่ร้อยเจ็ดสิบห้าเมตร**	**ศูนย์จุดห้าองศา** ถึง **สิบเอ็ดจุดห้าองศา**
สี่ร้อยเจ็ดสิบหกเมตร ถึง **หกร้อยสี่สิบเมตร**	**หนึ่งจุดห้าองศา** ถึง **สิบสองจุดห้าองศา**
หกร้อยสี่สิบเอ็ดเมตร ขึ้นไป	**สองจุดห้าองศา** ถึง **สิบสามจุดห้าองศา(ตามรูปด้านบน)**

๓. ไฟที่เป็นแถบตามขวางที่ระยะเกินกว่า**ยี่สิบสองจุดห้าเมตร** จากเส้นกึ่งกลาง ลำแสงจะต้องทำมุม**สององศา**เข้าหาแนวเส้นกึ่งกลางทางวิ่ง ส่วนไฟอื่นๆจะต้องอยู่ในแนวขนานกับเส้นกึ่งกลางทางวิ่ง

๔. ดูในรายละเอียดได้ในหัวข้อหมายเหตุโดยรวมสำหรับรูปที่ A๒-๑ ถึง A๒-๑๑ และ A๒-๒๖

รูปที่ A๒-๑ แผนภาพไอโซแคนเดลาสำหรับไฟกึ่งกลางของไฟนำร่องและไฟแถบตามขวาง (แสงสีขาว)

APPENDIX 2. AERONAUTICAL GROUND LIGHT CHARACTERISTICS



Notes:

1. Curves calculated on formula $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

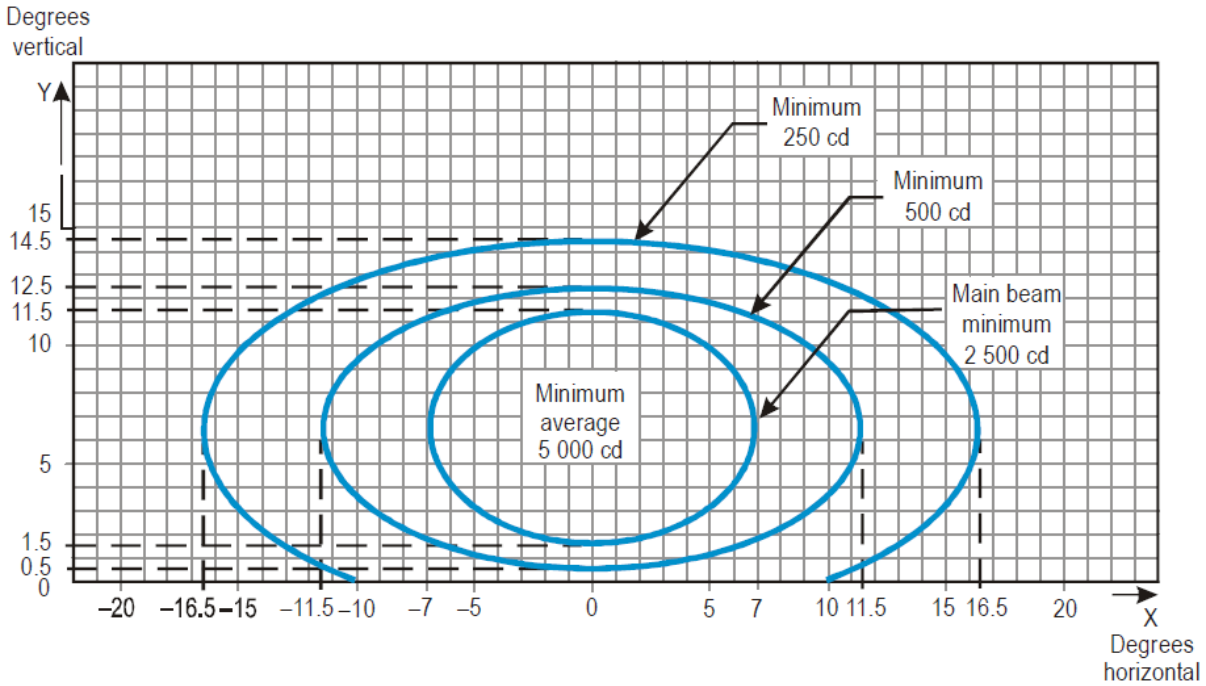
a	10	14	15
b	5.5	6.5	8.5

2. Vertical setting angles of the lights shall be such that the following vertical coverage of the main beam will be met:

distance from threshold	vertical main beam coverage
threshold to 315 m	0° - 11°
316 m to 475 m	0.5° - 11.5°
476 m to 640 m	1.5° - 12.5°
641 m and beyond	2.5° - 13.5° (as illustrated above)

3. Lights in crossbars beyond 22.5 m from the centre line shall be toed-in 2 degrees. All other lights shall be aligned parallel to the centre line of the runway.
4. See collective notes for Figures A2-1 to A2-11 and A2-26.

Figure A2-1. Isocandela diagram for approach centre line light and crossbars (white light)



หมายเหตุ

๑. เส้นโค้งที่คำนวณใช้สูตร $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

a	7.0	11.5	16.5
b	5.0	6.0	8.0

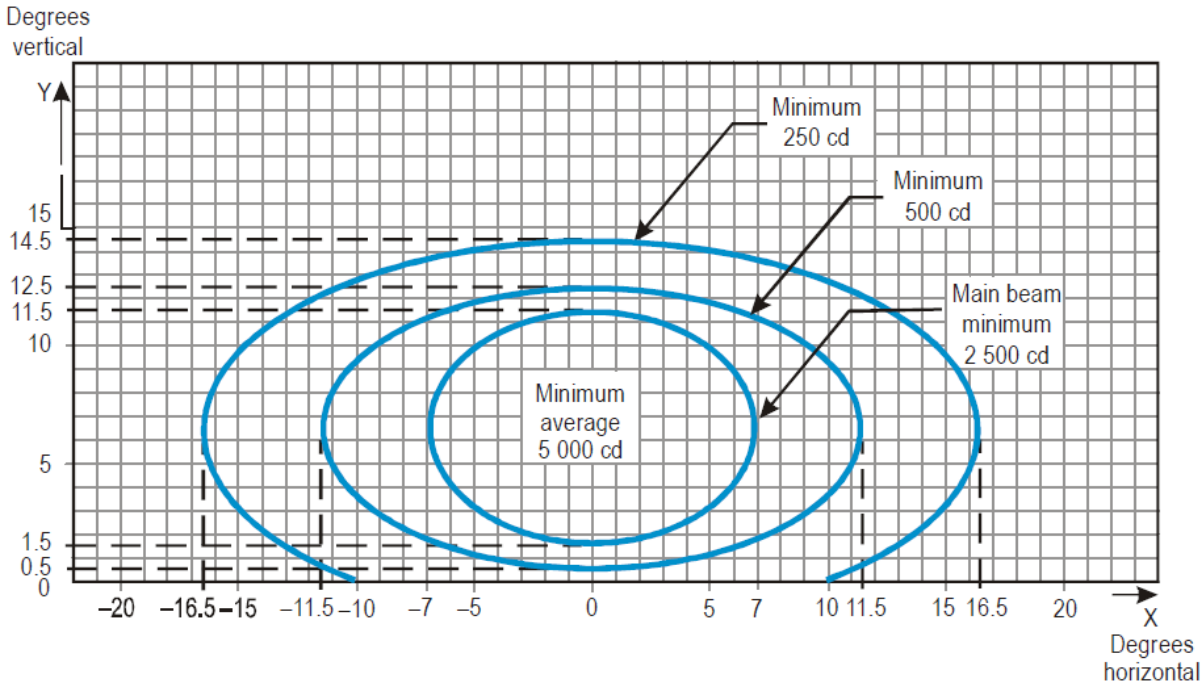
๒. ลำแสงทำมุมสององศาเข้าหาแนวเส้นกึ่งกลางทางวิ่ง

๓. การตั้งมุมแนวดิ่งของไฟต้องเป็นไปตามขอบเขตแนวดิ่งของลำแสงหลัก ตามค่าที่กำหนดดังนี้

ระยะห่างจากหัวทางวิ่ง	**ขอบเขตลำแสงหลักแนวดิ่ง**
หัวทางวิ่ง ถึง **หนึ่งร้อยสิบห้าเมตร**	**ศูนย์จุดห้าองศา** ถึง **สิบจุดห้าองศา**
หนึ่งร้อยสิบหกเมตร ถึง **สองร้อยสิบห้าเมตร**	**หนึ่งองศา** ถึง **สิบเอ็ดองศา**
สองร้อยสิบหกเมตร ขึ้นไป	**หนึ่งจุดห้าองศา** ถึง **สิบเอ็ดจุดห้าองศา (ตามรูปด้านบน)**

๔. ดูในรายละเอียดได้ในหัวข้อหมายเหตุโดยรวมสำหรับรูปที่ A๒-๑ ถึง A๒-๑๑ และ A๒-๒๖

รูปที่ A๒-๒ แผนภาพไอโซแคนเดลาสำหรับไฟแถวด้านข้างของไฟนำร่อง (แสงสีแดง)



Notes:

1. Curves calculated on formula $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

a	7.0	11.5	16.5
b	5.0	6.0	8.0

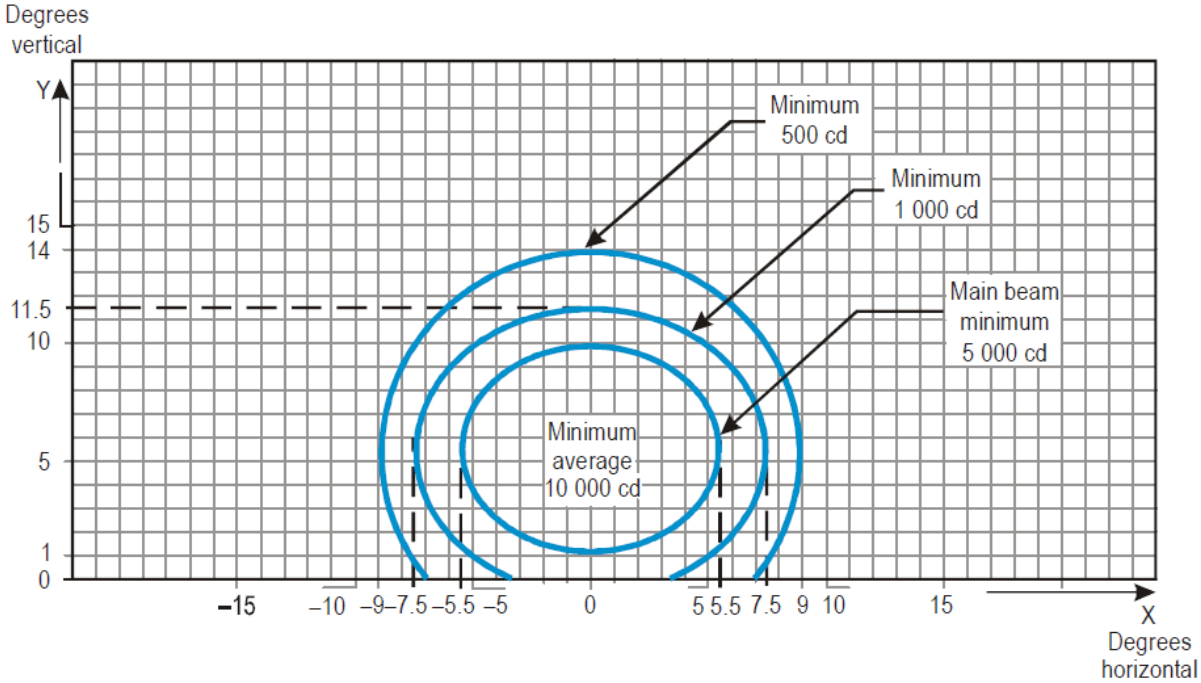
2. Toe-in 2 degrees

3. Vertical setting angles of the lights shall be such that the following vertical coverage of the main beam will be met:

distance from threshold	vertical main beam coverage
threshold to 115 m	0.5° - 10.5°
116 m to 215 m	1° - 11°
216 m and beyond	1.5° - 11.5° (as illustrated above)

4. See collective notes for Figures A2-1 to A2-11 and A2-26.

Figure A2-2. Isocandela diagram for approach side row light (red light)



หมายเหตุ

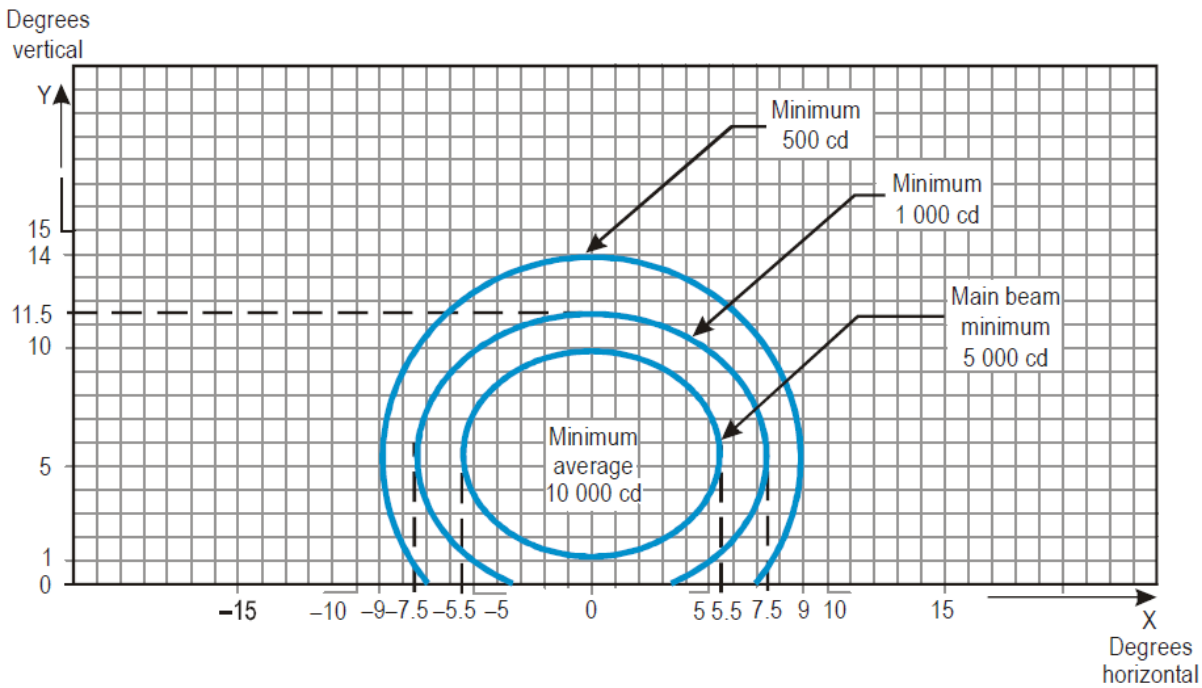
๑. เส้นโค้งที่คำนวณใช้สูตร $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

a	5.5	7.5	9.0
b	4.5	6.0	8.5

๒. ลำแสงทำมุมสามจุดห้าองศาเข้าหาแนวเส้นกึ่งกลางทางวิ่ง

๓. ดูในรายละเอียดได้ในหัวข้อหมายเหตุโดยรวมสำหรับรูปที่ A๒-๑ ถึง A๒-๑๑ และ A๒-๒๖

รูปที่ A๒-๓ แผนภาพไอโซแคนเดลาสำหรับไฟหัวทางวิ่ง (แสงสีเขียว)



Notes:

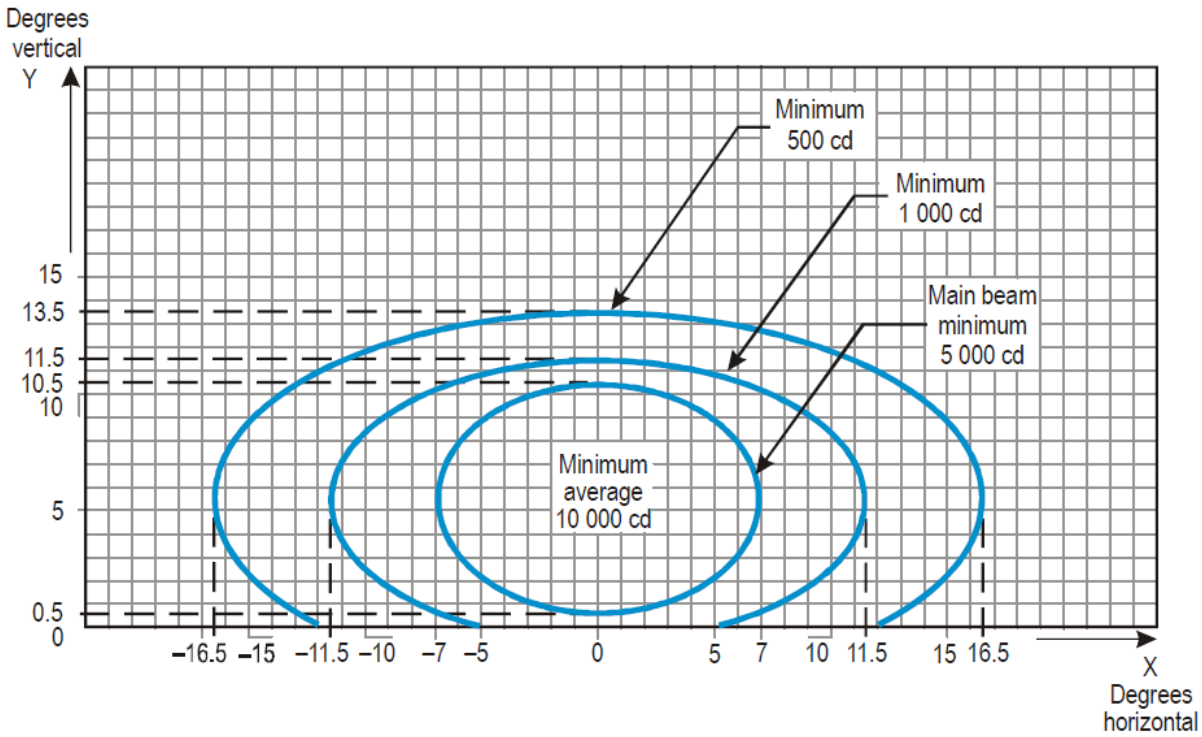
1. Curves calculated on formula $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

a	5.5	7.5	9.0
b	4.5	6.0	8.5

2. Toe-in 3.5 degrees

3. See collective notes for Figures A2-1 to A2-11 and A2-26.

Figure A2-3. Isocandela diagram for threshold light (green light)



หมายเหตุ

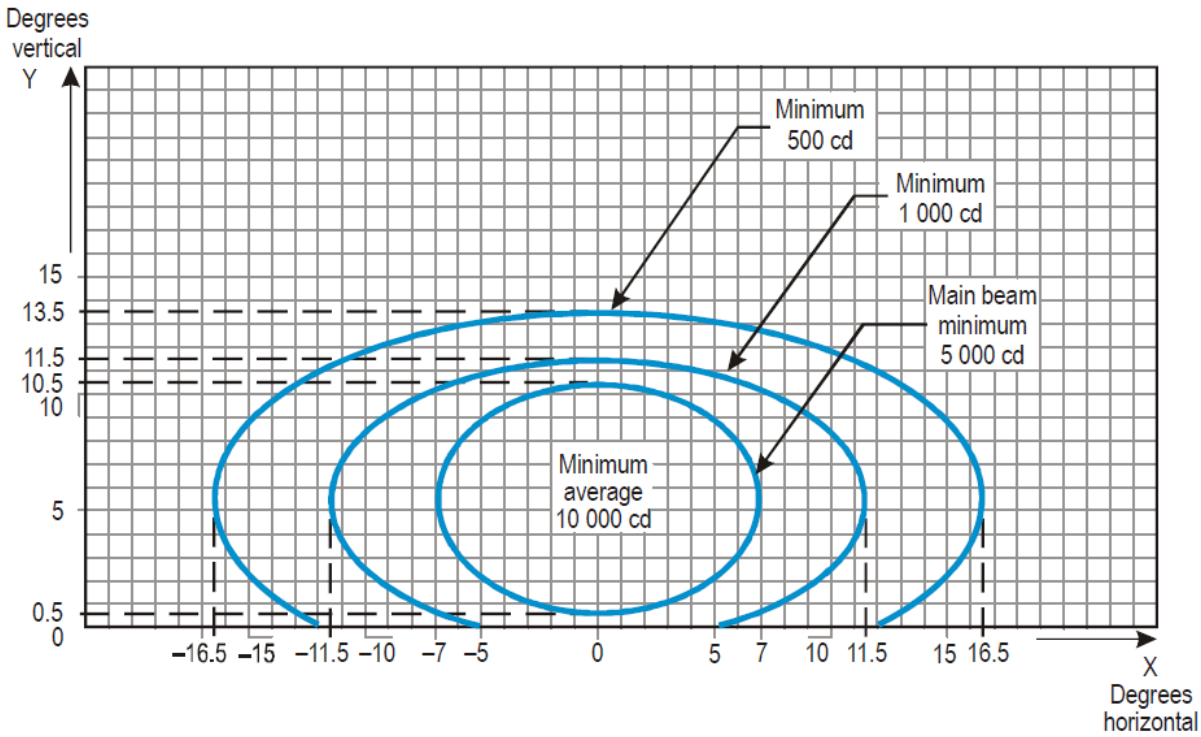
๑. เส้นโค้งที่คำนวณใช้สูตร $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

a	7.0	11.5	16.5
b	5.0	6.0	8.0

๒. ลำแสงทำมุมสององศาเข้าหาแนวเส้นกึ่งกลางทางวิ่ง

๓. ดูในรายละเอียดได้ในหัวข้อหมายเหตุโดยรวมสำหรับรูปที่ A๒-๑ ถึง A๒-๑๑ และ A๒-๒๖

รูปที่ A๒-๔ แผนภาพไอโซแคนเดลาสำหรับไฟแถบตามขวางข้างหัวทางวิ่ง (แสงสีเขียว)



Notes:

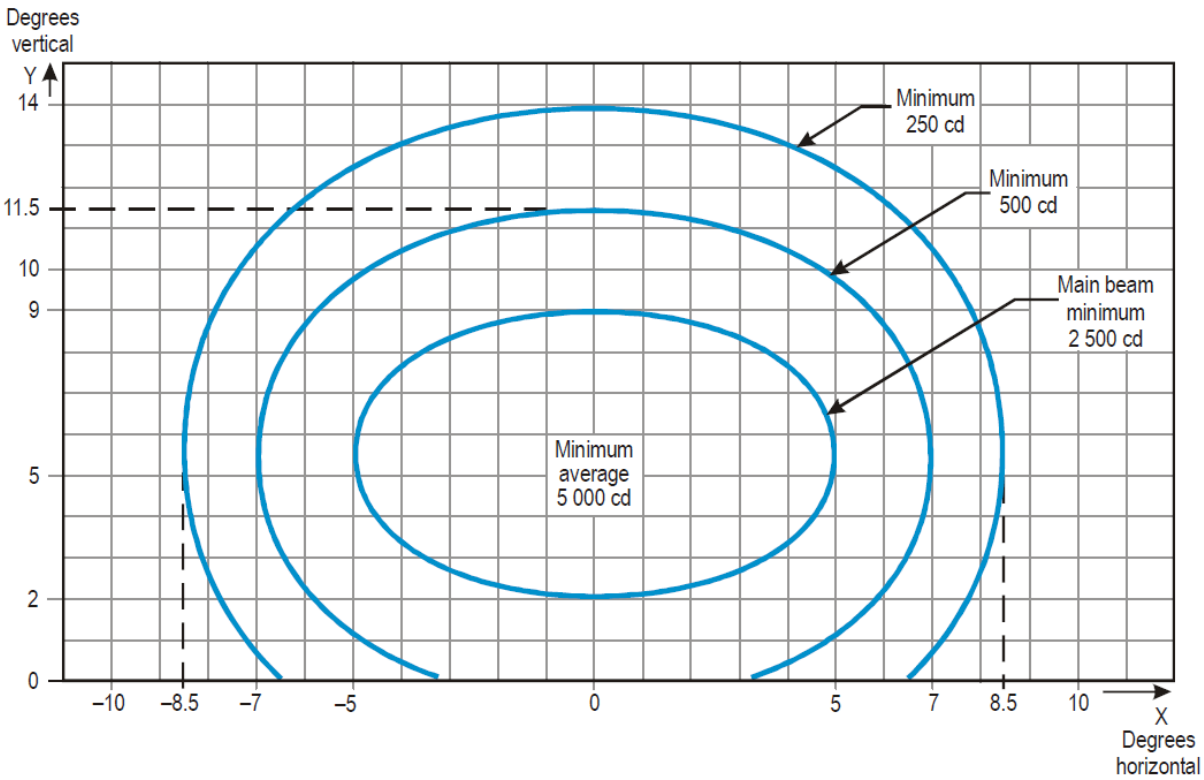
1. Curves calculated on formula $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

a	7.0	11.5	16.5
b	5.0	6.0	8.0

2. Toe-in 2 degrees

3. See collective notes for Figures A2-1 to A2-11 and A2-26.

Figure A2-4. Isocandela diagram for threshold wing bar light (green light)



หมายเหตุ

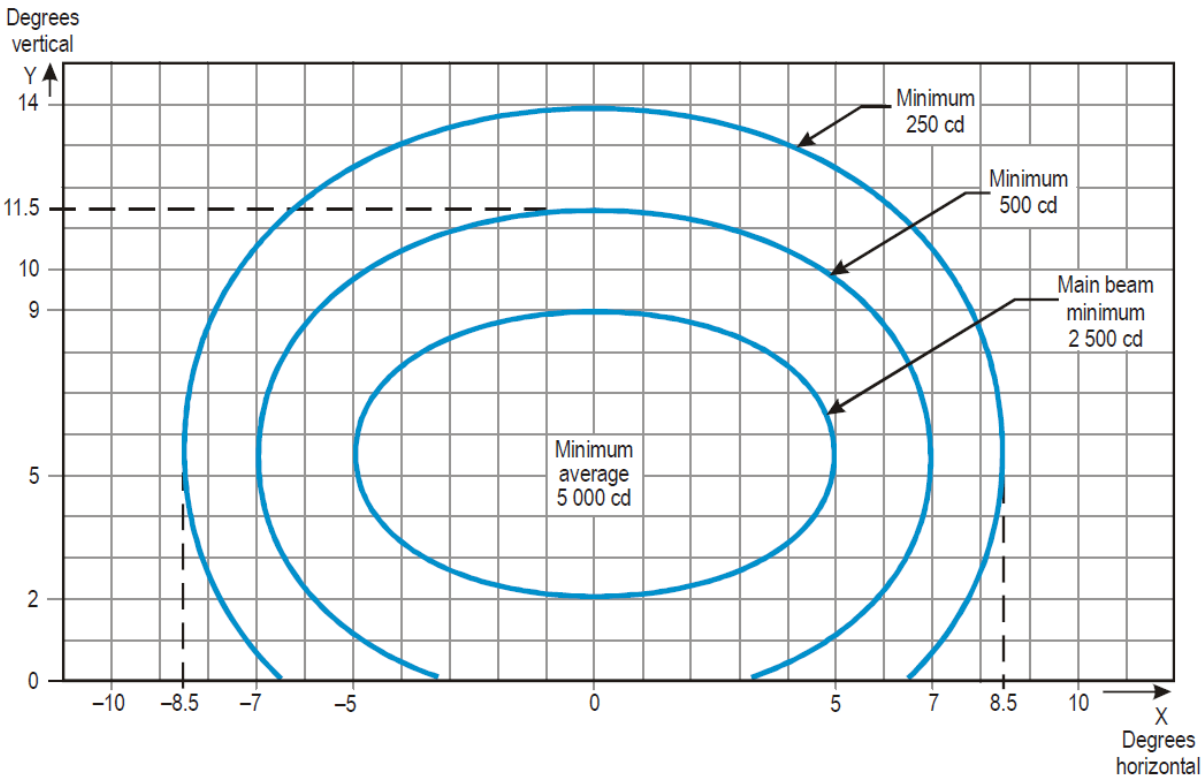
๑. เส้นโค้งที่คำนวณใช้สูตร $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

a	5.0	7.0	8.5
b	3.5	6.0	8.5

๒. ลำแสงทำมุมสี่องศาเข้าหาแนวเส้นกึ่งกลางทางวิ่ง

๓. ดูในรายละเอียดได้ในหัวข้อหมายเหตุโดยรวมสำหรับรูปที่ A๒-๑ ถึง A๒-๑๑ และ A๒-๒๖

รูปที่ A๒-๕ แผนภาพไอโซแคนเดลาสำหรับไฟแสดงเขตจุดแตะพื้น (แสงสีขาว)



Notes:

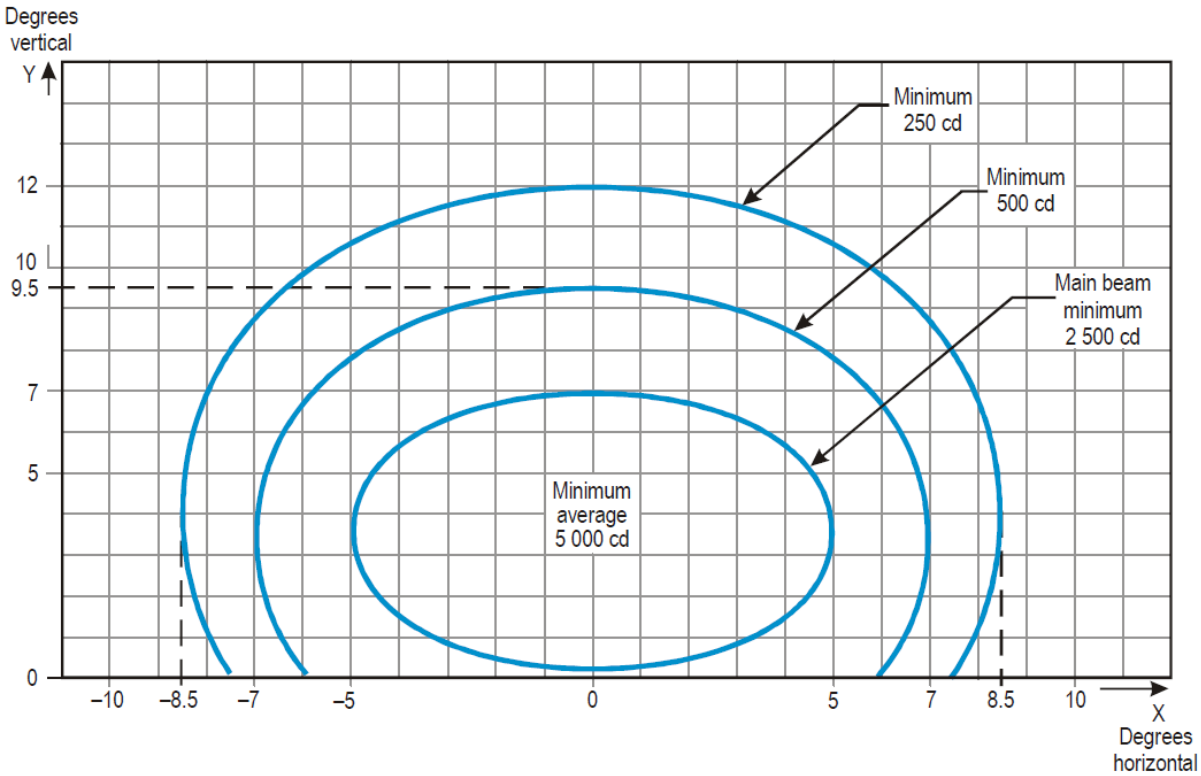
1. Curves calculated on formula $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

a	5.0	7.0	8.5
b	3.5	6.0	8.5

2. Toe-in 4 degrees

3. See collective notes for Figures A2-1 to A2-11 and A2-26.

Figure A2-5. Isocandela diagram for touchdown zone light (white light)



หมายเหตุ

๑. เส้นโค้งที่คำนวณใช้สูตร $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

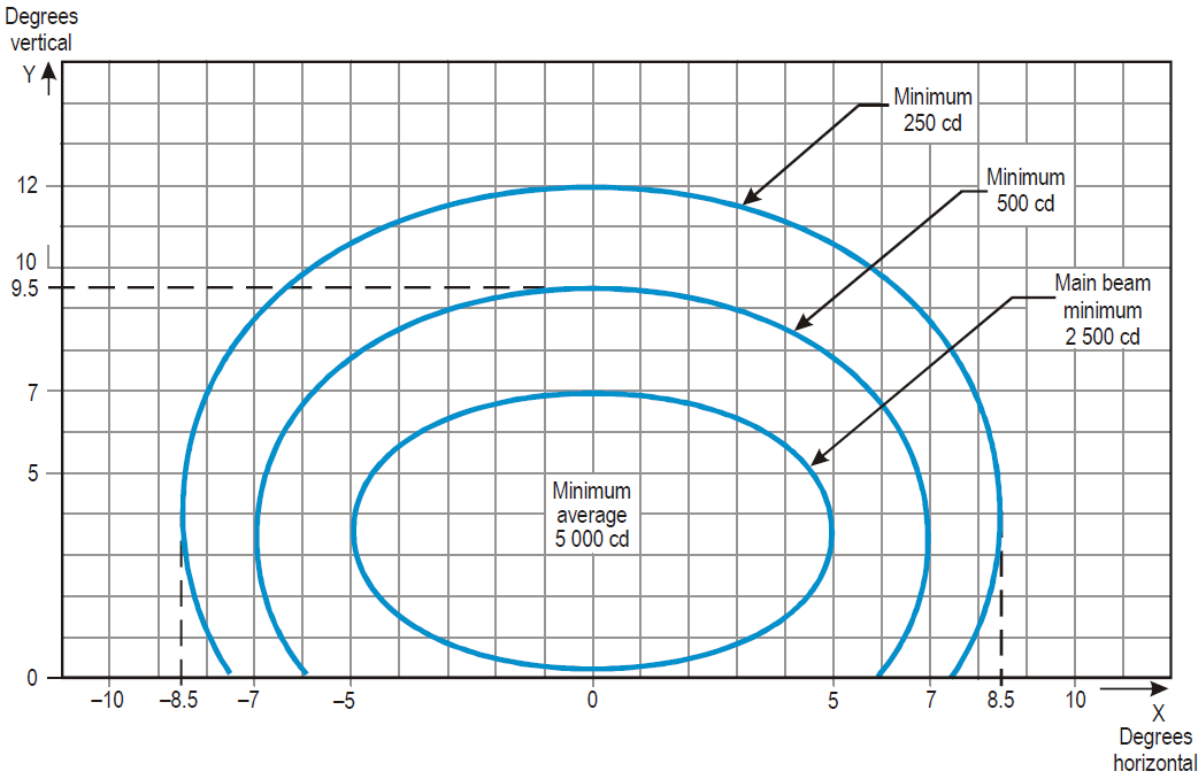
a	5.0	7.0	8.5
b	3.5	6.0	8.5

๒. สำหรับไฟแสงสีแดง ใช้ค่าที่ได้คูณด้วย**ศูนย์จุดหนึ่งห้า**

๓. สำหรับไฟแสงสีเหลือง ใช้ค่าที่ได้คูณด้วย**ศูนย์จุดสี่ศูนย์**

๔. ดูในรายละเอียดได้ในหัวข้อหมายเหตุโดยรวมสำหรับรูปที่ A๒-๑ ถึง A๒-๑๑ และ A๒-๒๖

รูปที่ A๒-๖ แผนภาพไอโซแคนเดลาสำหรับไฟกึ่งกลางทางวิ่งที่มีระหว่างห่างตามแนวความยาวทางวิ่งสามสิบเมตร (แสงสีขาว) และไฟแสดงทางขับออกด่วน (แสงสีเหลือง)



Notes:

1. Curves calculated on formula $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

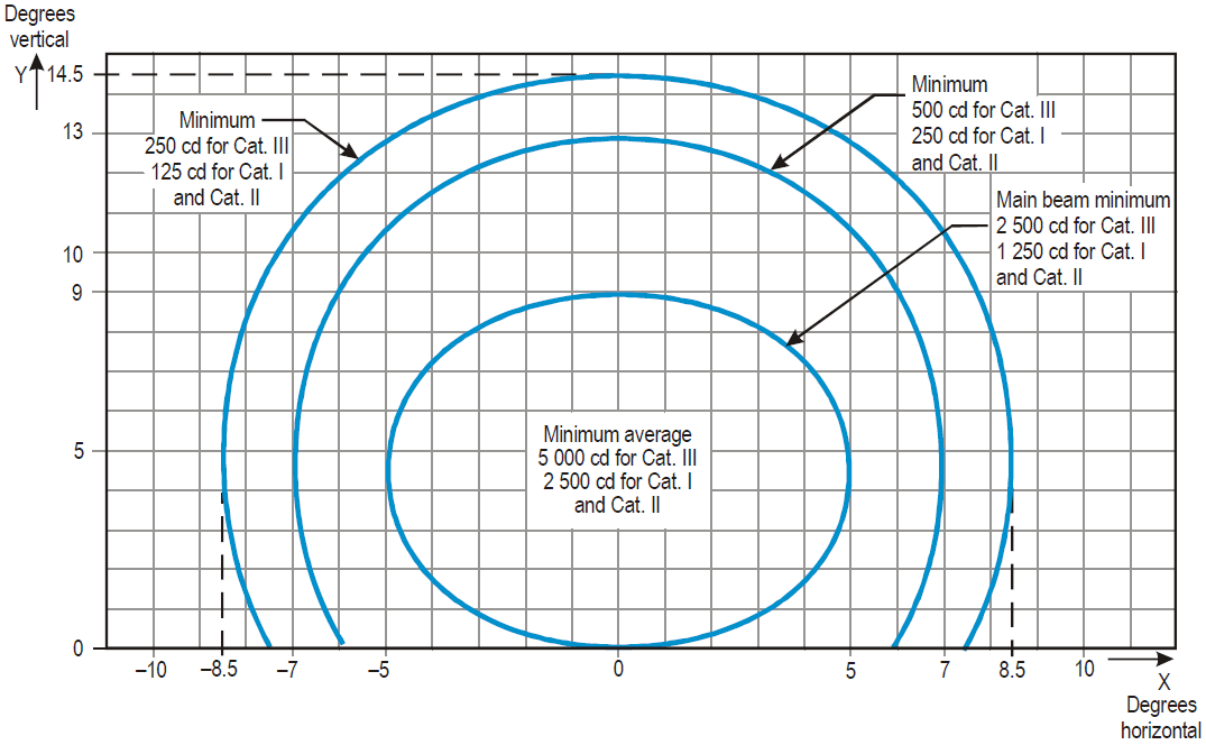
a	5.0	7.0	8.5
b	3.5	6.0	8.5

2. For red light, multiply values by 0.15.

3. For yellow light, multiply values by 0.40.

4. See collective notes for Figures A2-1 to A2-11 and A2-26.

Figure A2-6. Isocandela diagram for runway centre line light with 30 m longitudinal spacing (white light) and rapid exit taxiway indicator light (yellow light)



หมายเหตุ

๑. เส้นโค้งที่คำนวณใช้สูตร $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

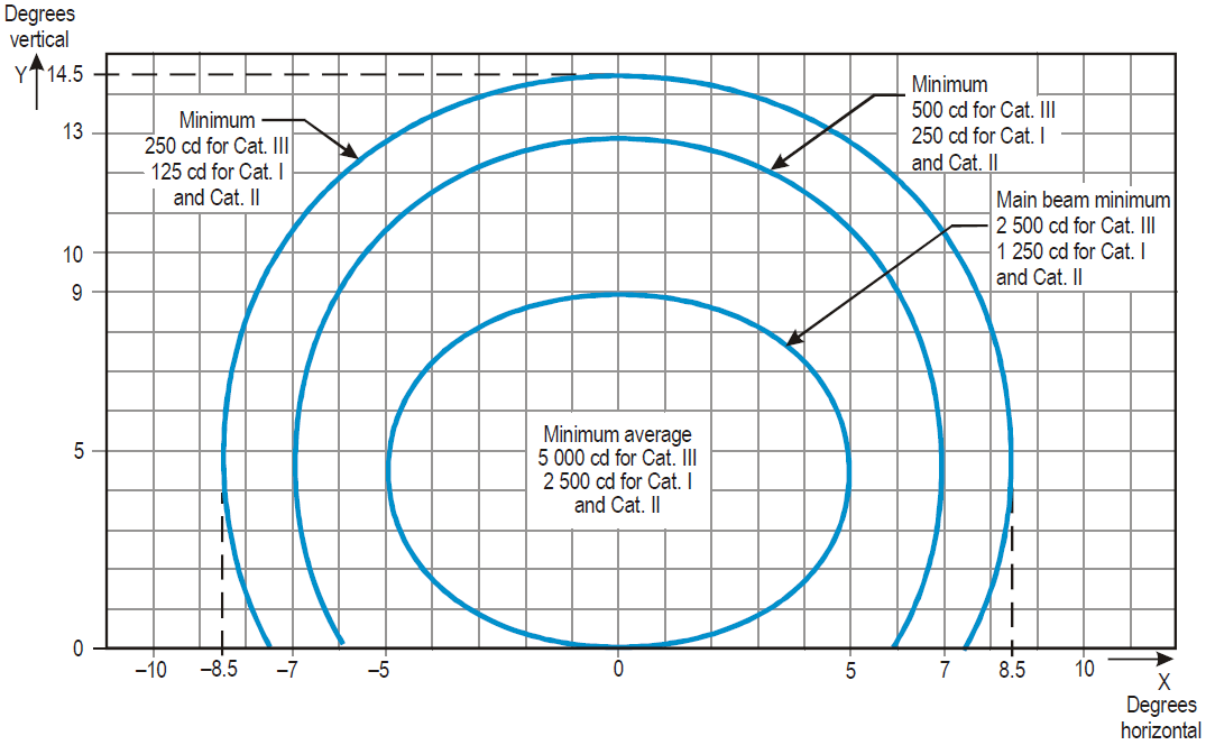
a	5.0	7.0	8.5
b	4.5	8.5	10

๒. สำหรับไฟสีแดง ใช้ค่าตัวคูณด้วย**ศูนย์จุดหนึ่งห้า**

๓. สำหรับไฟสีเหลือง ใช้ค่าที่ได้คูณด้วย**ศูนย์จุดสี่ศูนย์**

๔. ดูในรายละเอียดได้ในหัวข้อหมายเหตุโดยรวมสำหรับรูปที่ A๒-๑ ถึง A๒-๑๑ และ A๒-๒๖

รูปที่ A๒-๗ แผนภาพไอโซแคนเดลาสำหรับไฟกึ่งกลางทางวิ่งที่มีระหว่างห่างตามแนวความยาวทางวิ่งสิบห้าเมตร (แสงสีขาว) และไฟแสดงทางขับออกด่วน (แสงสีเหลือง)



Notes:

1. Curves calculated on formula $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

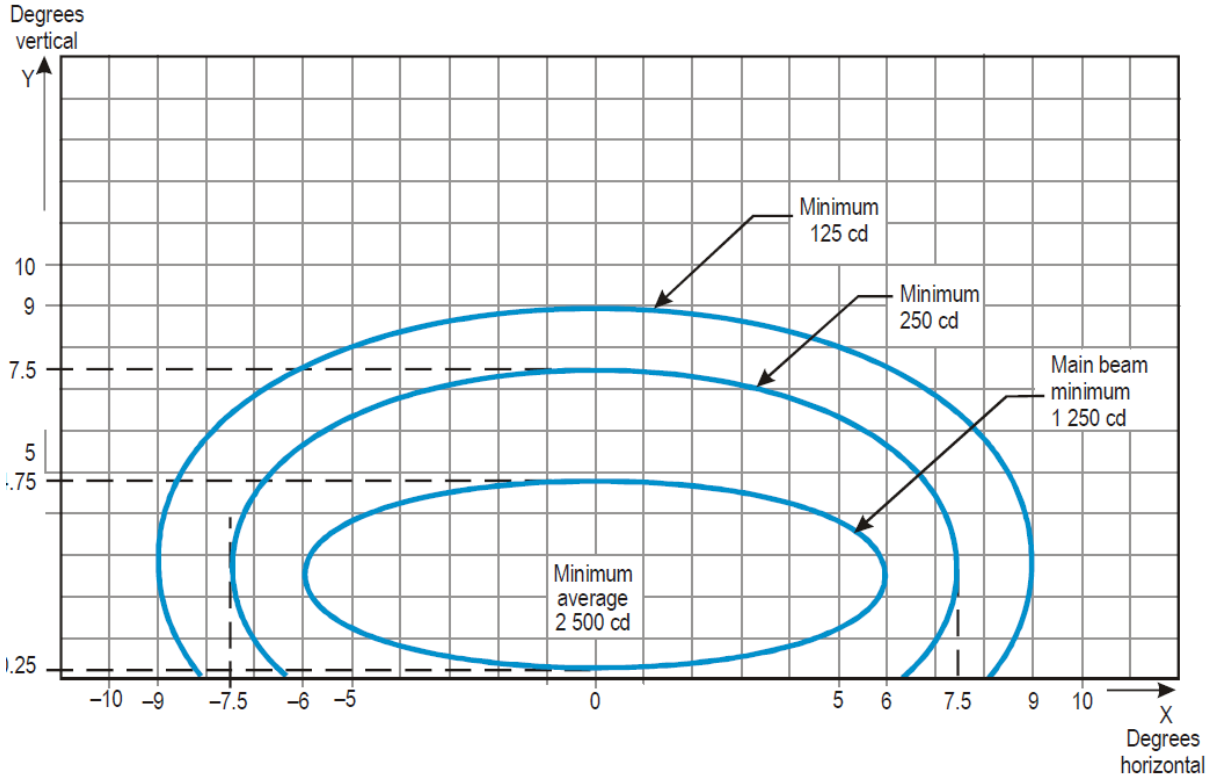
a	5.0	7.0	8.5
b	4.5	8.5	10

2. For red light, multiply values by 0.15.

3. For yellow light, multiply values by 0.40.

4. See collective notes for Figures A2-1 to A2-11 and A2-26.

Figure A2-7. Isocandela diagram for runway centre line light with 15 m longitudinal spacing (white light) and rapid exit taxiway indicator light (yellow light)



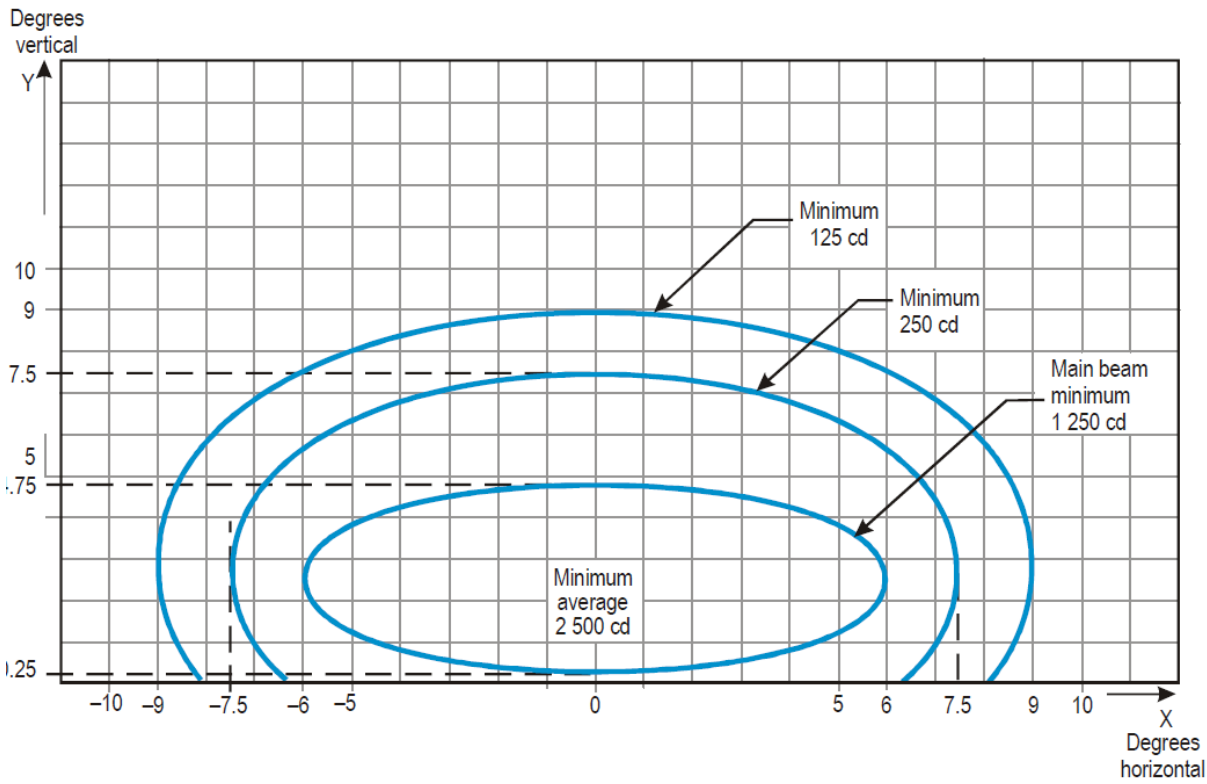
หมายเหตุ

๑. เส้นโค้งที่คำนวณใช้สูตร $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

a	6.0	7.5	9.0
b	2.25	5.0	6.5

๒. ดูในรายละเอียดได้ในหัวข้อหมายเหตุโดยรวมสำหรับรูปที่ A๒-๑ ถึง A๒-๑๑ และ A๒-๒๖

รูปที่ A๒-๘ แผนภาพไอโซแคนเดลาสำหรับไฟสิ้นสุดทางวิ่ง (แสงสีแดง)



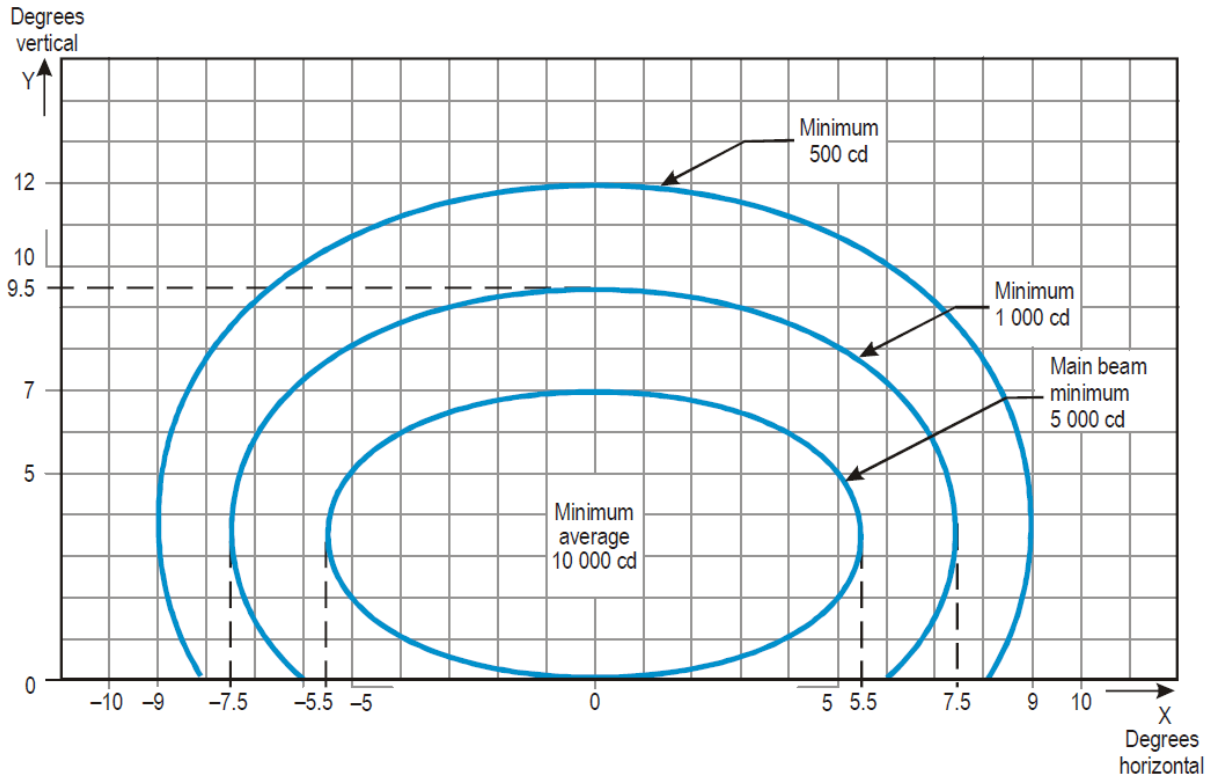
Notes:

1. Curves calculated on formula $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

a	6.0	7.5	9.0
b	2.25	5.0	6.5

2. See collective notes for Figures A2-1 to A2-11 and A2-26.

Figure A2-8. Isocandela diagram for runway end light (red light)



หมายเหตุ

๑. เส้นโค้งที่คำนวณใช้สูตร $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

a	5.5	7.5	9.0
b	3.5	6.0	8.5

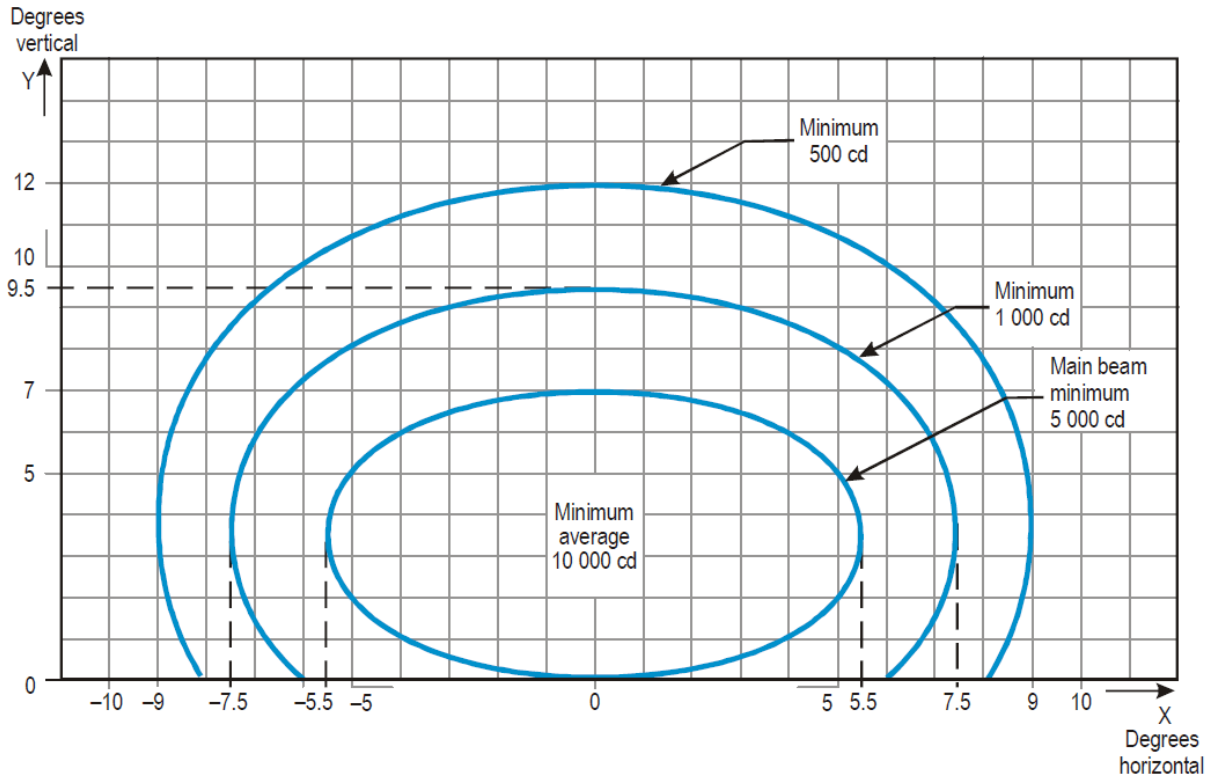
๒. ลำแสงทำมุม**สามจุดห้าองศา**เข้าหาแนวเส้นกึ่งกลางทางวิ่ง

๓. สำหรับไฟสีแดง ใช้ค่าที่ได้คูณด้วย**ศูนย์จุดหนึ่งห้า**

๔. สำหรับไฟสีเหลือง ใช้ค่าที่ได้คูณด้วย**ศูนย์จุดสี่ศูนย์**

๕. ดูในรายละเอียดได้ในหัวข้อหมายเหตุโดยรวมสำหรับรูปที่ A๒-๑ ถึง A๒-๑๑ และ A๒-๒๖

รูปที่ A๒-๙ แผนภาพไอโซแคนเดลาสำหรับไฟขอบทางวิ่งที่มีความกว้างสี่สิบห้าเมตร (แสงสีขาว)



Notes:

1. Curves calculated on formula $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

a	5.5	7.5	9.0
b	3.5	6.0	8.5

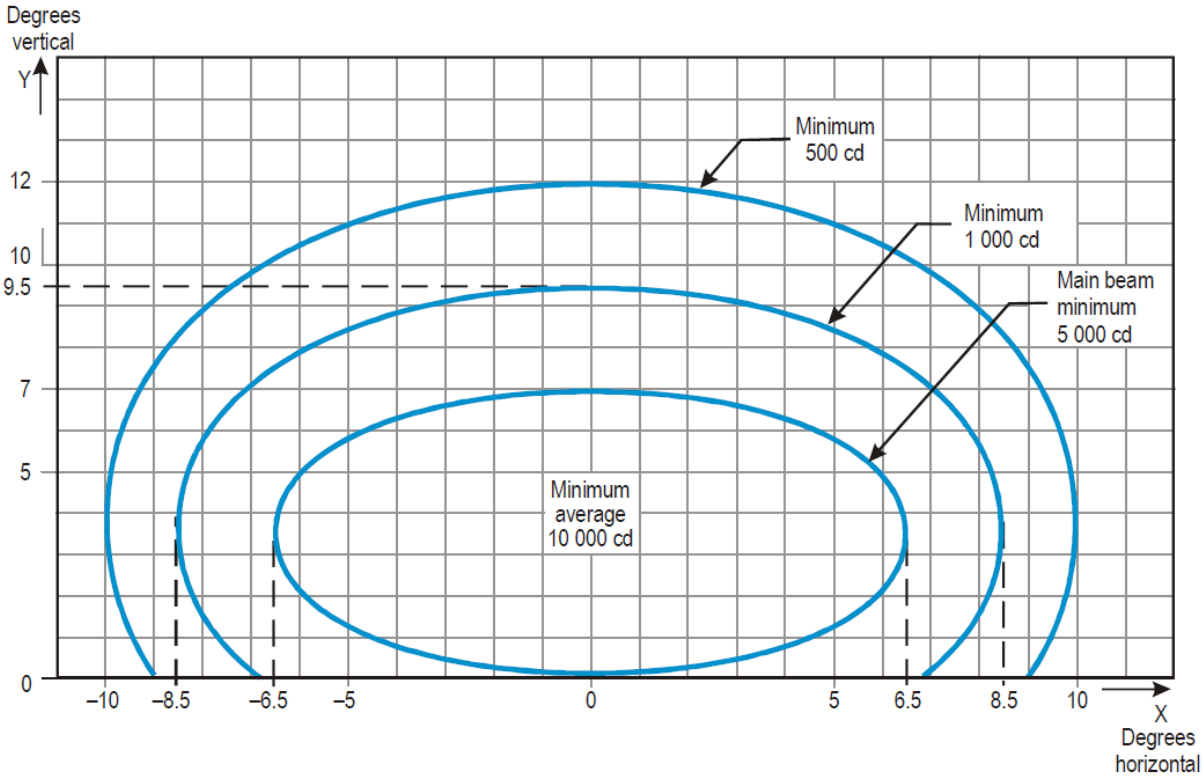
2. Toe-in 3.5 degrees

3. For red light, multiply values by 0.15.

4. For yellow light, multiply values by 0.40.

5. See collective notes for Figures A2-1 to A2-11 and A2-26.

Figure A2-9. Isocandela diagram for runway edge light where width of runway is 45 m (white light)



หมายเหตุ

๑. เส้นโค้งที่คำนวณใช้สูตร $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

a	6.5	8.5	10.0
b	3.5	6.0	8.5

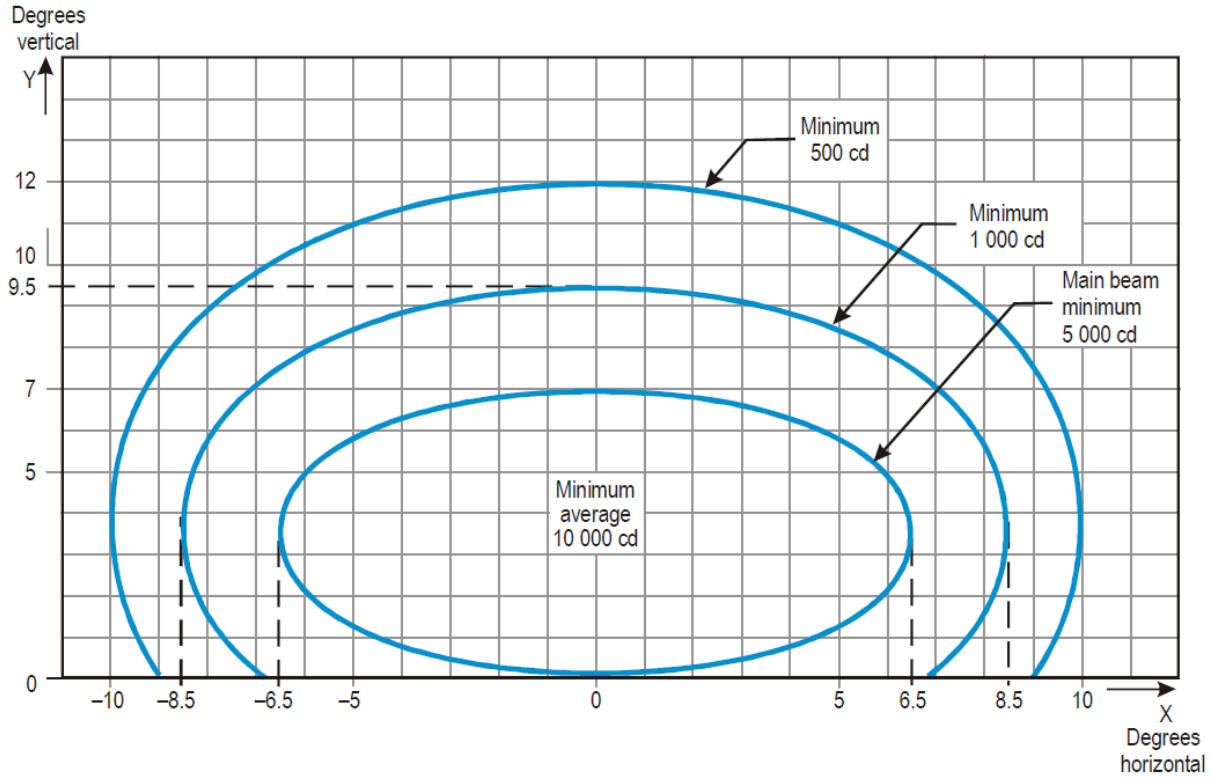
๒. ลำแสงทำมุม**สี่จุดห้าองศา**เข้าหาแนวเส้นกึ่งกลางทางวิ่ง

๓. สำหรับไฟสีแดง ใช้ค่าที่ได้คูณด้วย**ศูนย์จุดหนึ่งห้า**

๔. สำหรับไฟสีเหลือง ใช้ค่าที่ได้คูณด้วย**ศูนย์จุดสี่ศูนย์**

๕. ดูในรายละเอียดได้ในหัวข้อหมายเหตุโดยรวมสำหรับรูปที่ A๒-๑ ถึง A๒-๑๑ และ A๒-๒๖

รูปที่ A๒-๑๐ แผนภาพไอโซแคนเดลาสำหรับไฟขอบทางวิ่งที่มีความกว้างหกสิบเมตร (สีขาว)



Notes:

1. Curves calculated on formula $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

a	6.5	8.5	10.0
b	3.5	6.0	8.5

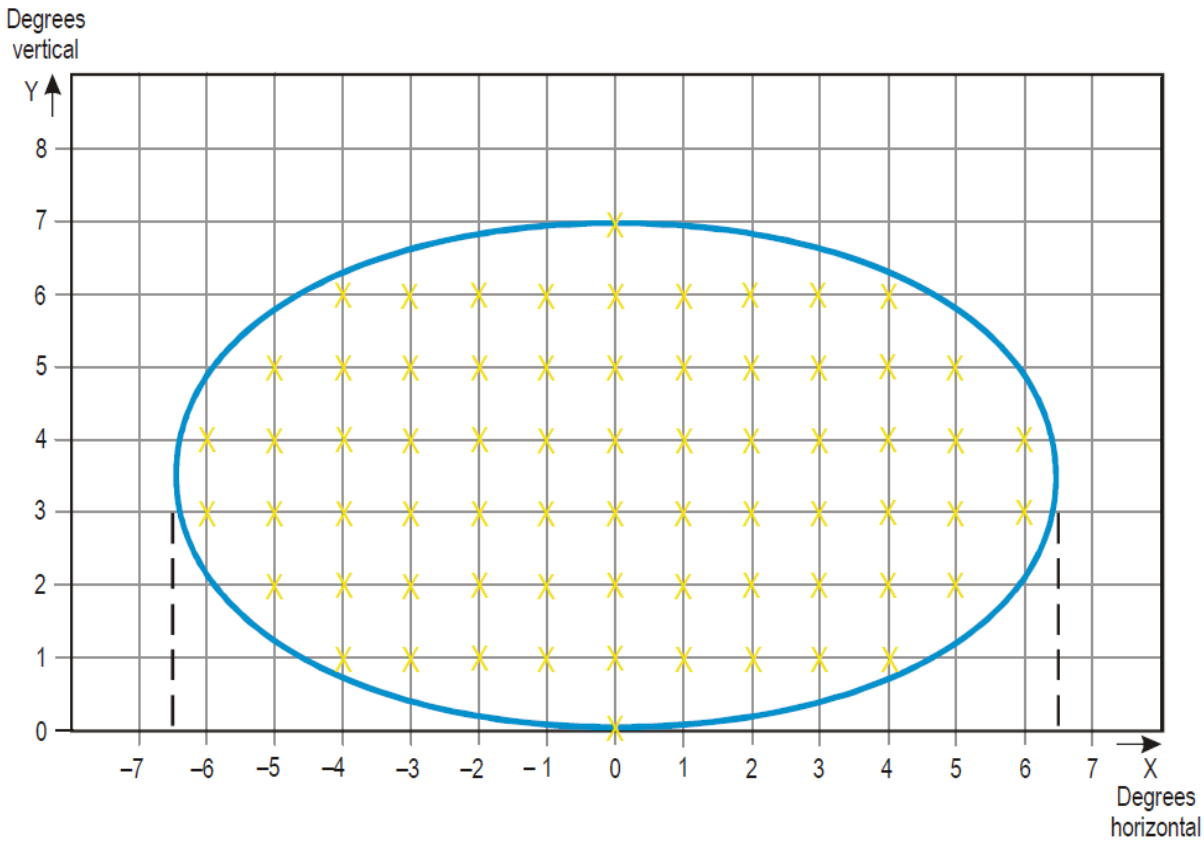
2. Toe-in 4.5 degrees

3. For red light, multiply values by 0.15.

4. For yellow light, multiply values by 0.40.

5. See collective notes for Figures A2-1 to A2-11 and A2-26.

Figure A2-10. Isocandela diagram for runway edge light where width of runway is 60 m (white light)



รูปที่ A๒-๑๑ จุดตัดที่ใช้สำหรับคำนวณค่าเฉลี่ยความเข้มของแสงไฟระบบนำร่องและไฟทางวิ่ง

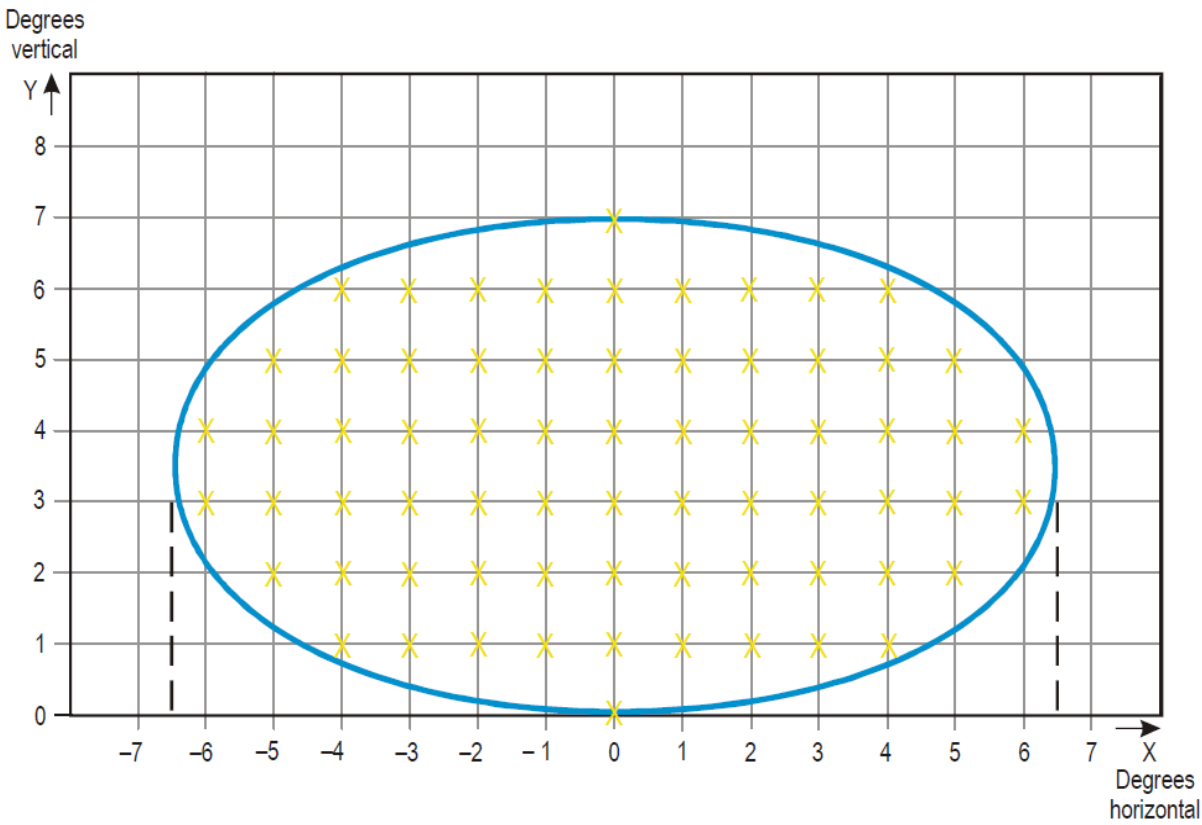


Figure A2-11. Grid points to be used for the calculation of average intensity of approach and runway lights

หมายเหตุโดยรวมสำหรับรูปที่ A๒-๑ ถึง A๒-๑๑ และ A๒-๒๖.

๑. เส้นโค้งวงรีในแต่ละรูปจะสมมาตรกันทั้งในแนวแกนตั้งและแกนนอน

๒. รูปที่ A๒-๑ ถึง ๒-๑๐ และรูป A๒-๒๖ แสดงค่าความเข้มแสงต่ำสุดที่ให้ใช้งานได้ ค่าเฉลี่ยความเข้มของแสงของลำแสงหลักได้จากการคำนวณโดยใช้จุดตัดในรูปที่ A๒-๑๑ และใช้ค่าความเข้มแสงที่วัดได้จากจุดตัดทั้งหมดที่อยู่ภายในขอบเขตของเส้นโค้งวงรีเพื่อแสดงเป็นลำแสงหลัก ค่าเฉลี่ยที่ได้เป็นค่าเฉลี่ยทางคณิตศาสตร์ของความเข้มแสงที่วัดได้ที่พิจารณาจากจุดตัดทั้งหมด

๓. ค่าความคลาดเคลื่อนเป็นที่ยอมรับได้ ในรูปแบบของลำแสงหลัก เมื่อมีการติดตั้งโคมไฟเป็นไปอย่างถูกต้อง

๔. อัตราส่วนของความเข้มแสงเฉลี่ย คือ อัตราส่วนระหว่างค่าความเข้มแสงเฉลี่ยที่อยู่ภายในขอบเขตของเส้นโค้งวงรีที่กำหนดเป็นลำแสงหลักซึ่งเป็นตามแบบฉบับของไฟที่ติดตั้งใหม่ และค่าเฉลี่ยของความเข้มแสงของลำแสงหลักของไฟขอบทางวิ่งที่ติดตั้งใหม่ ต้องมีค่าเฉลี่ยที่อยู่ในข้อกำหนด ดังนี้

รูปที่ A๒-๑ ไฟกึ่งกลางของไฟนำร่องและไฟแถบตามขวาง	**หนึ่งจุดห้าถึงสองจุดศูนย์ (แสงสีขาว)**
รูปที่ A๒-๒ ไฟแถวข้างของไฟนำร่อง	**ศูนย์จุดห้าถึงหนึ่งจุดศูนย์ (แสงสีแดง)**
รูปที่ A๒-๓ ไฟหัวทางวิ่ง	**หนึ่งจุดศูนย์ถึงหนึ่งจุดห้า (แสงสีเขียว)**
รูปที่ A๒-๔ ไฟแถบตามขวางข้างหัวทางวิ่ง	**หนึ่งจุดศูนย์ถึงหนึ่งจุดห้า (แสงสีเขียว)**
รูปที่ A๒-๕ ไฟแสดงเขตจุดแตะพื้น	**ศูนย์จุดห้าถึงหนึ่งจุดศูนย์ (แสงสีขาว)**
รูปที่ A๒-๖ ไฟกึ่งกลางทางวิ่ง (ระยะห่างตามแนวความยาวสามสิบเมตร)	**ศูนย์จุดห้าถึงหนึ่งจุดศูนย์ (แสงสีขาว)**
รูปที่ A๒-๗ ไฟกึ่งกลางทางวิ่ง (ระยะห่างตามแนวความยาวสิบห้าเมตร)	**ศูนย์จุดห้าถึงหนึ่งจุดศูนย์ สำหรับ ทางวิ่งแบบพรีซิชั่น ประเภทที่สาม (แสง สีขาว) ศูนย์จุดสองห้าถึงศูนย์จุดห้า สำหรับทางวิ่งแบบพรีซิชั่น ประเภทที่หนึ่ง,สอง (แสงสีขาว)**
รูปที่ A๒-๘ ไฟสิ้นสุดทางวิ่ง	**ศูนย์จุดสองห้าถึงศูนย์จุดห้า (แสงสีแดง)**
รูปที่ A๒-๙ ไฟขอบทางวิ่ง (ความกว้างทางวิ่งสี่สิบห้าเมตร)	**หนึ่งจุดศูนย์ (แสงสีขาว)**
รูปที่ A๒-๑๐ ไฟขอบทางวิ่ง (ความกว้างทางวิ่งหกสิบเมตร)	**หนึ่งจุดศูนย์ (แสงสีขาว)**

๕. ขอบเขตลำแสงที่แสดงในรูปเป็นการให้คำแนะนำที่จำเป็นสำหรับการร่อนลงสู่ทางวิ่ง ที่มีระยะที่นักบินมองเห็นทางวิ่งหนึ่งร้อยห้าสิบเมตร และสำหรับการวิ่งขึ้น มีระยะที่นักบินมองเห็นทางวิ่งหนึ่งร้อยเมตร

๖. มุมของระนาบแนวนอนที่วัดค่าได้ มีการเทียบกับระนาบแนวตั้งตลอดไปถึงเส้นกึ่งกลางทางวิ่ง สำหรับไฟประเภทอื่นๆ ที่นอกเหนือจากไฟกึ่งกลางทางวิ่งที่มีทิศทางเข้าหาเส้นกึ่งกลางทางวิ่งให้มีค่าบวก ส่วนมุมของระนาบแนวตั้งที่วัดค่าได้มีการเทียบกับระนาบในแนวนอน

๗. หากไฟกึ่งกลางของไฟนำร่องและไฟแถบตามขวาง และไฟแถวข้างของไฟนำร่อง เป็นไฟที่ติดตั้งแบบฝังซึ่งใช้แทนการติดตั้งไฟแบบยกระดับเหนือพื้น ตัวอย่างในกรณีที่มีการเลื่อนหัวทางวิ่งเพื่อให้ความเข้มของแสงเป็นไปตามที่กำหนด สามารถติดตั้งไฟที่มีความเข้มแสงที่น้อยกว่าจำนวนสองหรือสามดวงในแต่ละตำแหน่ง

๘. ความสำคัญของการบำรุงรักษาที่เพียงพอไม่ได้หมายถึงการทำที่มากเกินความจำเป็น ทั้งนี้ค่าความเข้มแสงเฉลี่ยต้องไม่น้อยกว่าร้อยละห้าสิบของค่าที่แสดงในแผนภาพไอโซแคนเดลาและสนามบินต้องกำหนดการบำรุงรักษาให้ระดับความเข้มแสงของไฟที่ออกมา ให้มีค่าใกล้เคียงกับค่าความเข้มแสงเฉลี่ยขั้นต่ำตามที่ระบุไว้

๙. การติดตั้งไฟต้องติดตั้งให้ลำแสงหลักอยู่ในแนวราบภายในศูนย์จุดห้าองศาของข้อกำหนดที่ระบุไว้

Collective notes to Figures A2-1 to A2-11 and A2-26

1. The ellipses in each figure are symmetrical about the common vertical and horizontal axes.

2. Figures A2-1 to A2-10, as well as Figure A2-26, show the minimum allowable light intensities. The average intensity of the main beam is calculated by establishing grid points as shown in Figure A2-11 and using the intensity value measures at all grid points located within and on the perimeter of the ellipse representing the main beam. The average value
is the arithmetic average of light intensities measured at all considered grid points.

3. No deviations are acceptable in the main beam pattern when the lighting fixture is properly aimed.

4. Average intensity ratio. The ratio between the average intensity within the ellipse defining the main beam of a typical new light and the average light intensity of the main beam of a new runway edge light shall be as follows:

Figure A2-1 Approach centre line and crossbars	1.5 to 2.0 (white light)
Figure A2-2 Approach side row	0.5 to 1.0 (red light)
Figure A2-3 Threshold	1.0 to 1.5 (green light)
Figure A2-4 Threshold wing bar	1.0 to 1.5 (green light)
Figure A2-5 Touchdown zone	0.5 to 1.0 (white light)
Figure A2-6 Runway centre line (longitudinal spacing 30 m)	0.5 to 1.0 (white light)
Figure A2-7 Runway centre line (longitudinal spacing 15 m)	0.5 to 1.0 for CAT III (white light) 0.25 to 0.5 for CAT I, II (white light)
Figure A2-8 Runway end	0.25 to 0.5 (red light)
Figure A2-9 Runway edge (45 m runway width)	1.0 (white light)
Figure A2-10 Runway edge (60 m runway width)	1.0 (white light)

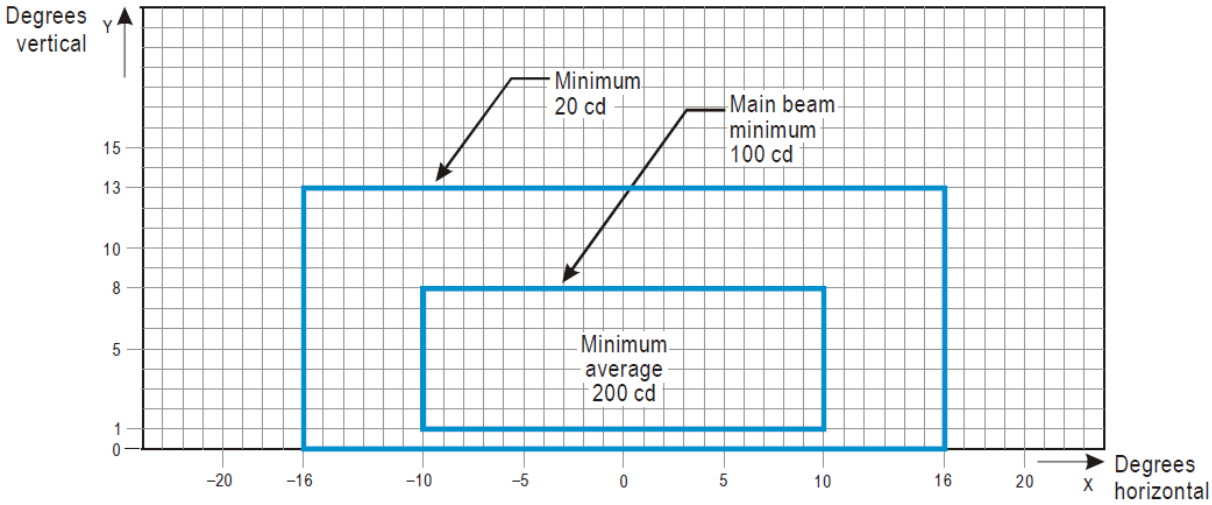
5. The beam coverages in the figures provide the necessary guidance for approaches down to an RVR of the order of 150 m and take-offs down to an RVR of the order of 100 m.

6. Horizontal angles are measured with respect to the vertical plane through the runway centre line. For lights other than centre line lights, the direction towards the runway centre line is considered positive. Vertical angles are measured with respect to the horizontal plane.

7. Where, for approach centre line lights and crossbars and for approach side row lights, inset lights are used in lieu of elevated lights, e.g. on a runway with a displaced threshold, the intensity requirements can be met by installing two or three fittings (lower intensity) at each position.

8. The importance of adequate maintenance cannot be overemphasized. The average intensity shall never fall to a value less than 50 per cent of the value shown in the figures, and it shall be the aim of airport authorities to maintain a level of light output close to the specified minimum average intensity.

9. The light unit shall be installed so that the main beam is aligned within one-half degree of the specified requirement.



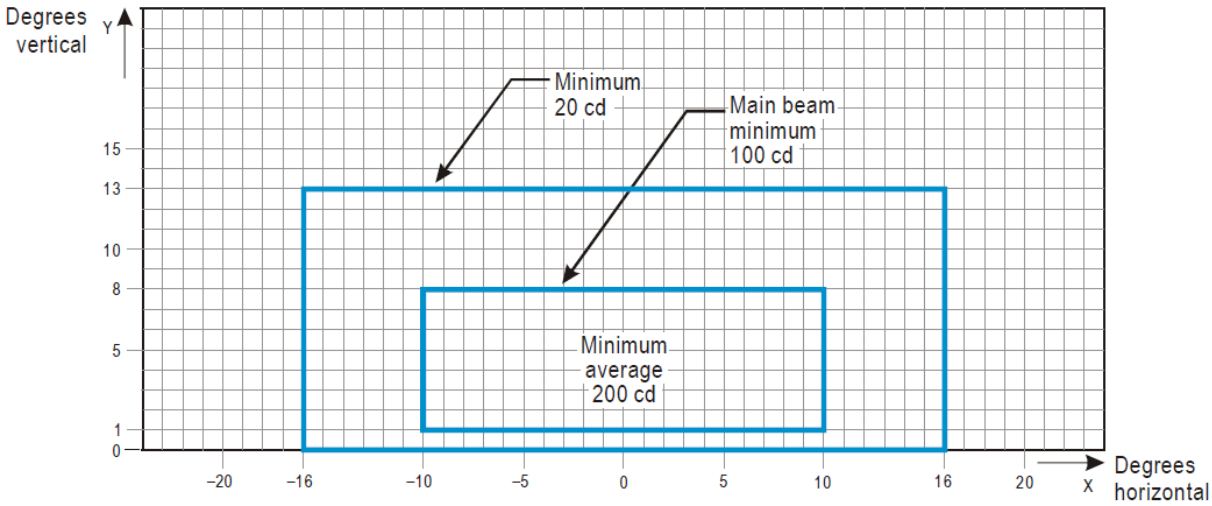
หมายเหตุ

๑. ขอบเขตของลำแสงนี้ เป็นที่ยอมรับได้สำหรับการเลื่อนตำแหน่งของห้องนักบิน ซึ่งอยู่สูงเหนือเส้นกึ่งกลางทางขับสิบสองเมตร และใช้ในกรณีก่อนและหลังทางขับที่เป็นทางโค้ง

๒. ดูในรายละเอียดได้ในหัวข้อหมายเหตุสำหรับรูปที่ A๒-๑๒ ถึง A๒-๒๑

๓. ความเข้มแสงที่เพิ่มขึ้นสำหรับเน้นย้ำไฟเส้นกึ่งกลางทางขับออกด่วน จะระบุในข้อ ๕.๓.๑๖.๙ และต้องมีความเข้มแสงเป็นสี่เท่าของรูปที่ A๒-๑๒ (ตัวอย่างเช่น มีค่าแปดร้อยแคนเดลาสำหรับค่าเฉลี่ยต่ำสุดของลำแสงหลัก)

รูปที่ A ๒-๑๒ แผนภาพไอโซแคนเดลาสำหรับไฟกึ่งกลางทางขับ (ระยะห่างสิบห้าเมตร) ไฟเตือนก่อนเข้าทางวิ่ง แถบไฟห้ามเข้า และ แถบไฟหยุดคอยก่อนเข้าทางวิ่ง ที่อยู่ในช่วงทางตรง ใช้สำหรับสภาพการมองเห็นที่มีระยะที่นักบินมองเห็นทางวิ่งน้อยกว่าสามร้อยห้าสิบเมตร ที่ซึ่งเกิดการเหลื่อมกันมากและสำหรับไฟเตือนก่อนเข้าสู่ทางวิ่งที่มีความเข้มแสงต่ำ ในรูปแบบ B



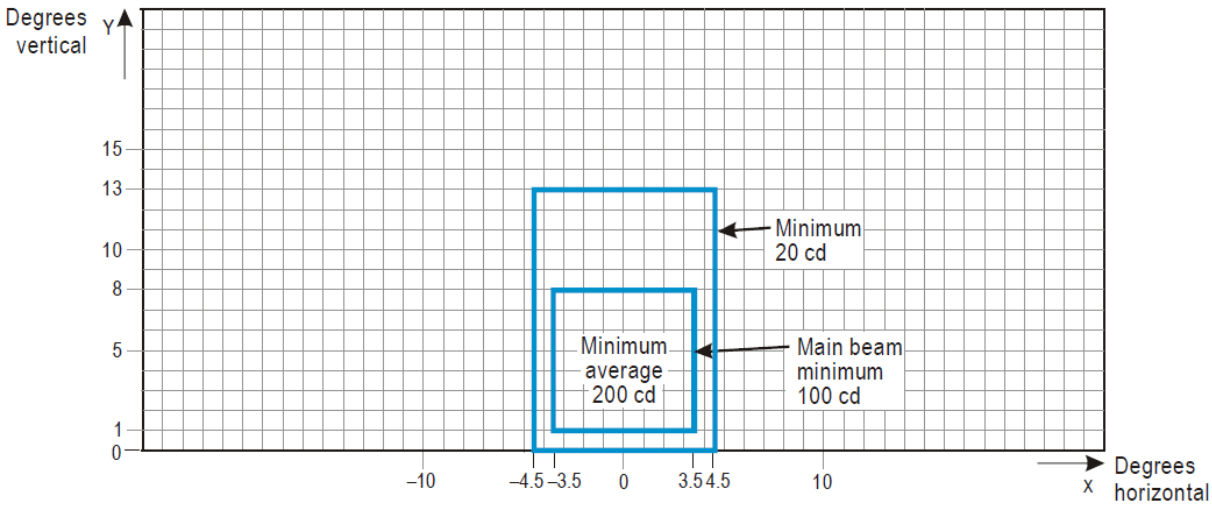
Notes:

1. These beam coverages allow for displacement of the cockpit from the centre line up to distances of the order of 12 m and are intended for use before and after curves.

2. See collective notes for Figures A2-12 to A2-21.

3. Increased intensities for enhanced rapid exit taxiway centre line lights as recommended in 5.3.16.9 are four times the respective intensities in the figure.

Figure A2-12. Isocandela diagram for taxiway centre line (15 m spacing), RELs, no-entry bar and stop bar lights in straight sections intended for use in runway visual range conditions of less than a value of 350 m where large offsets can occur and for low-intensity runway guard lights, Configuration B

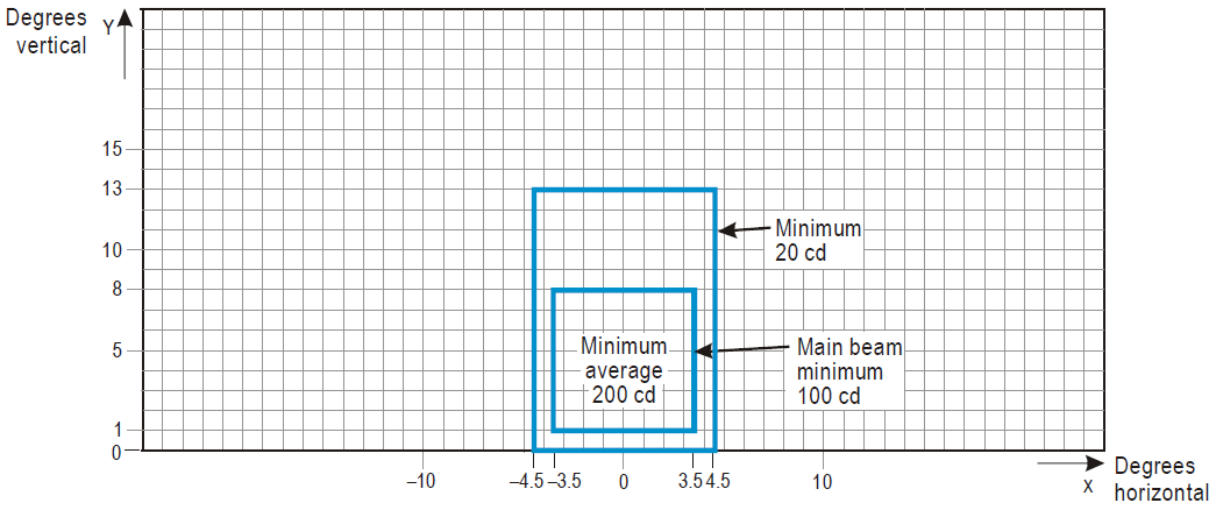


หมายเหตุ

๑. ขอบเขตของลำแสงนี้ เป็นที่ยอมรับได้และเพียงพอสำหรับการเลื่อนตำแหน่งของห้องนักบิน ซึ่งอยู่สูงเหนือเส้นกึ่งกลางทางขับประมาณสามเมตร

๒. ดูในรายละเอียดได้ในหัวข้อหมายเหตุสำหรับรูปที่ A๒-๑๒ ถึง A๒-๒๑

รูปที่ A๒-๑๓ แผนภาพไอโซแคนเดลาสำหรับไฟกึ่งกลางทางขับ (ระยะห่างสิบห้าเมตร) แถบไฟห้ามเข้า และแถบไฟหยุดคอยก่อนเข้าทางวิ่ง ที่อยู่ในช่วงทางตรง ใช้สำหรับสภาพการมองเห็นที่มีระยะที่นักบินมองเห็นทางวิ่งน้อยกว่าสามร้อยห้าสิบเมตร

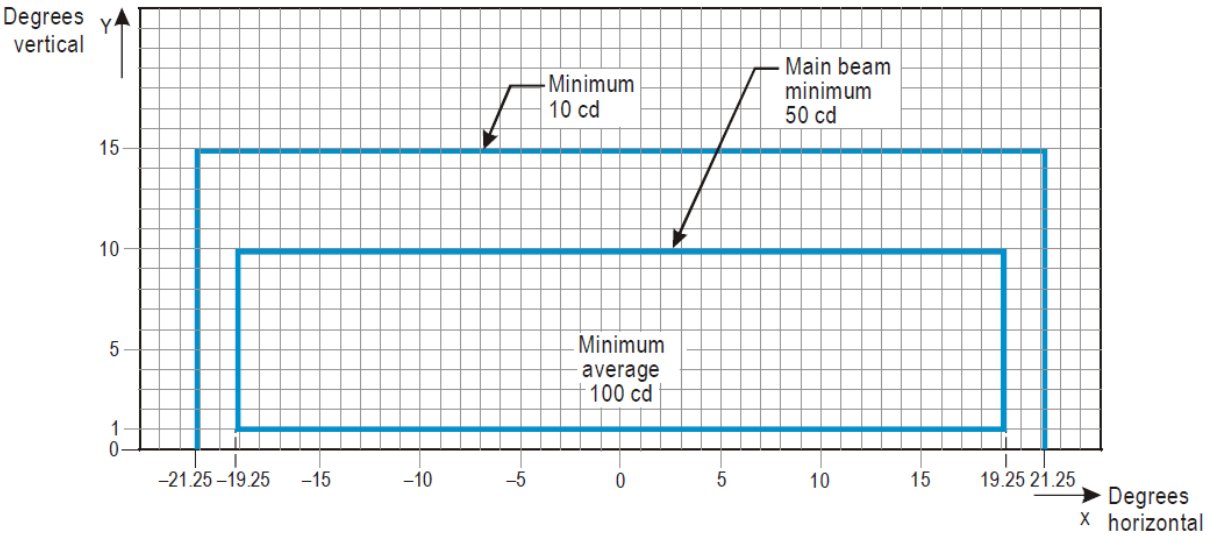


Notes:

1. These beam coverages are generally satisfactory and cater for a normal displacement of the cockpit from the centre line of approximately 3 m.

2. See collective notes for Figures A2-12 to A2-21.

Figure A2-13. Isocandela diagram for taxiway centre line (15 m spacing), no-entry bar and stop bar lights in straight sections intended for use in runway visual range conditions of less than a value of 350 m



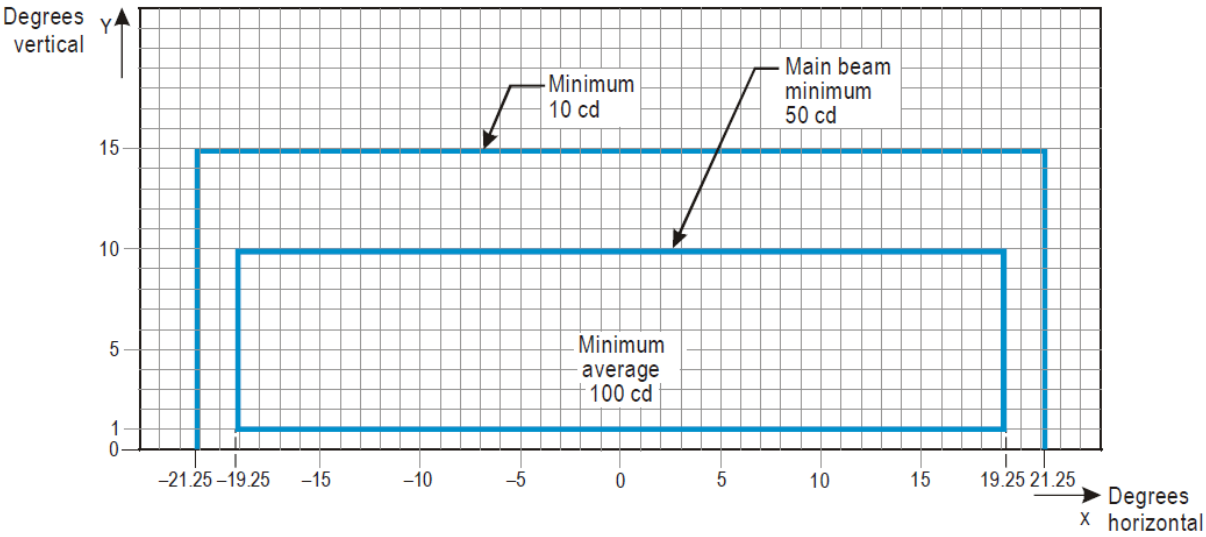
หมายเหตุ

๑. ไฟที่ติดตั้งในช่วงที่เป็นทางโค้ง ต้องทำมุม**สิบห้าจุดเจ็ดห้าองศา** เทียบกับด้านประชิดของส่วนโค้ง ซึ่งไม่ได้นำมาประยุกต์ใช้กับไฟเตือนก่อนเข้าทางวิ่ง

๒. ความเข้มแสงที่เพิ่มขึ้นสำหรับไฟเตือนก่อนเข้าทางวิ่ง ต้องเป็นสองเท่าของความเข้มแสงที่กำหนด (ตัวอย่างเช่น ค่าความเข้มแสงต่ำสุด มีค่าเป็น **ยี่สิบแคนเดลา** ,ค่าความเข้มแสงต่ำสุดของลำแสงหลัก มีค่าเป็นหนึ่งร้อยแคนเดลา และค่าเข้มแสงเฉลี่ยต่ำสุด มีค่าเป็นสองร้อยแคนเดลา)

๓. ดูในรายละเอียดได้ในหัวข้อหมายเหตุสำหรับรูปที่ A๒-๑๒ ถึง A๒-๒๑

รูปที่ A๒-๑๔ แผนภาพไอโซแคนเดลาสำหรับไฟกึ่งกลางทางขับ (ระยะห่างเจ็ดจุดห้าเมตร) ไฟเตือนก่อนเข้าทางวิ่ง แถบไฟห้ามเข้า และ แถบไฟหยุดคอยก่อนเข้าทางวิ่ง ที่อยู่ในช่วงทางโค้ง ใช้สำหรับสภาพการมองเห็นที่มีระยะที่นักบินมองเห็นทางวิ่งน้อยกว่าสามร้อยห้าสิบเมตร



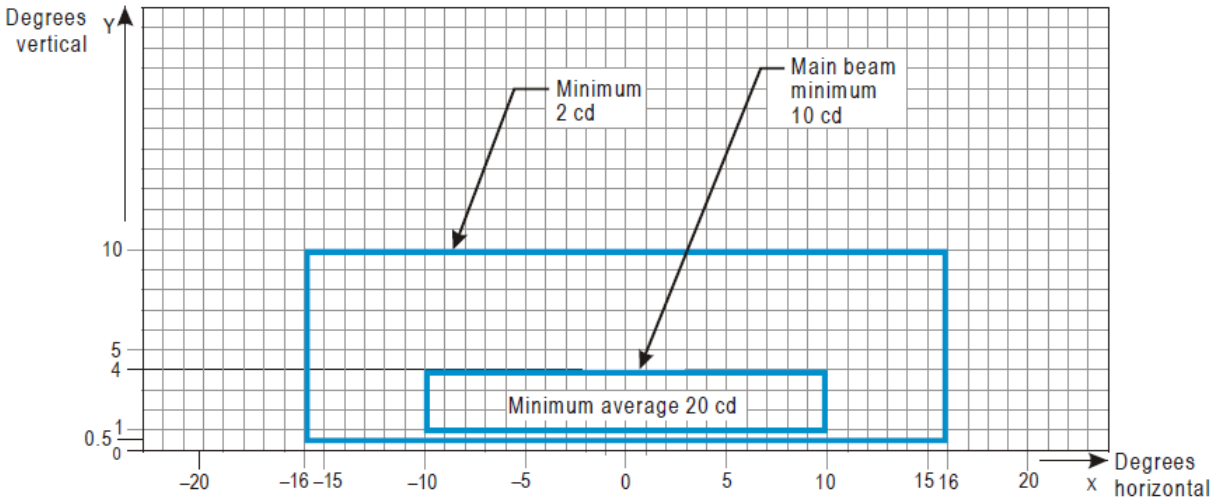
Notes:

1. Lights on curves to be toed-in 15.75 degrees with respect to the tangent of the curve. This does not apply to runway entrance lights (RELs)

2. Increased intensities for RELs shall be twice the specified intensities.

3. See collective notes for Figures A2-12 to A2-21.

Figure A2-14. Isocandela diagram for taxiway centre line (7.5 m spacing), RELs, no-entry bar and stop bar lights in curved sections intended for use in runway visual range conditions of less than a value of 350 m



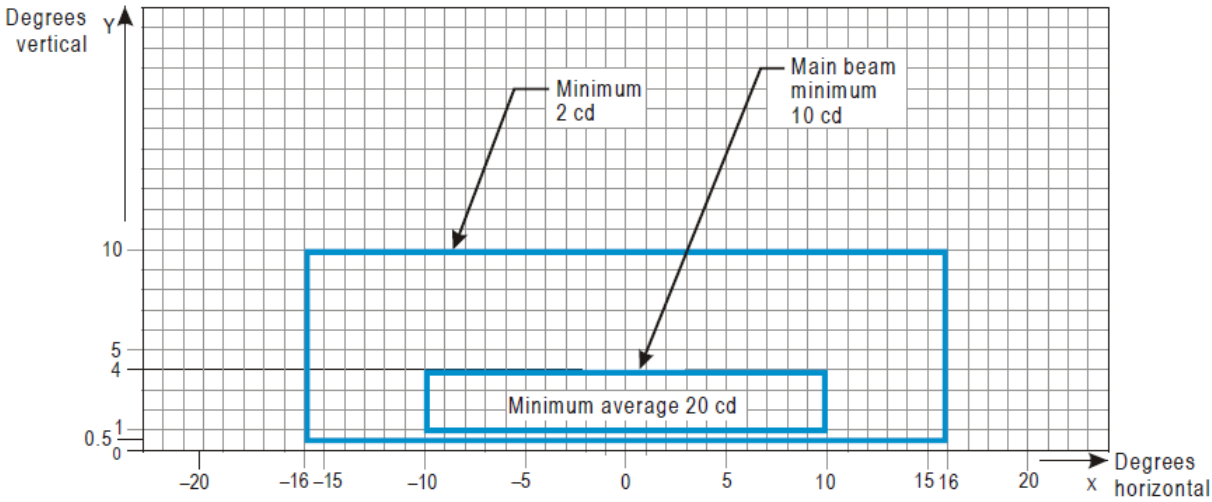
หมายเหตุ

๑. หากสถานที่ติดตั้งไฟมีพื้นหลังที่มีความสว่างสูงเป็นปกติ และความสว่างของไฟลดลงเนื่องจากฝุ่นละออง และการปนเปื้อนในบริเวณนั้นซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญ ค่าความเข้มแสงที่ได้ต้องนำมาคูณด้วย**สองจุดห้า**

๒. ไฟที่ใช้งานเป็นไฟที่มีการส่องสว่างแบบรอบทิศทาง ต้องมีลำแสงในแนวตั้งที่เป็นไปตามรูปนี้

๓. ดูในรายละเอียดได้ในหัวข้อหมายเหตุสำหรับรูปที่ A๒-๑๒ ถึง A๒-๒๑

รูปที่ A๒-๑๕ แผนภาพไอโซแคนเดลาสำหรับไฟกึ่งกลางทางขับ (ระยะห่างสามสิบเมตร และหกสิบเมตร) แถบไฟห้ามเข้า และ แถบไฟหยุดคอยก่อนเข้าทางวิ่ง ที่อยู่ในช่วงทางตรง ใช้สำหรับสภาพการมองเห็นที่มีระยะที่นักบินมองเห็นทางวิ่งสามร้อยห้าสิบเมตรหรือมากกว่า



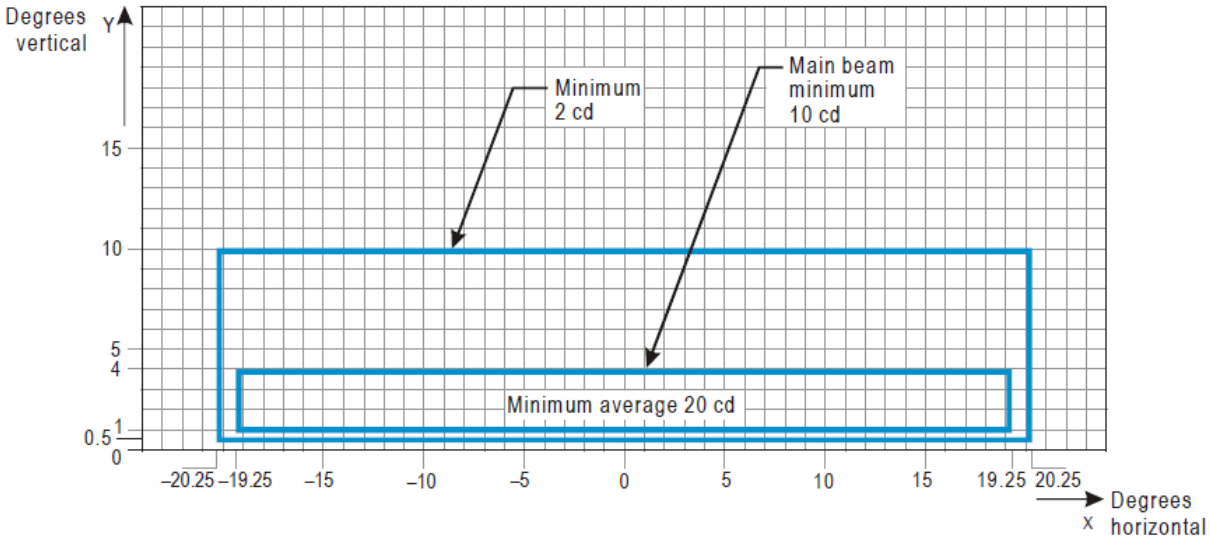
Notes:

1. At locations where high background luminance is usual and where deterioration of light output resulting from dust and local contamination is a significant factor, the cd-values shall be multiplied by 2.5.

2. Where omnidirectional lights are used they shall comply with the vertical beam requirements in this figure.

3. See collective notes for Figures A2-12 to A2-21.

Figure A2-15. Isocandela diagram for taxiway centre line (30 m, 60 m spacing), no-entry bar and stop bar lights in straight sections intended for use in runway visual range conditions of 350 m or greater



หมายเหตุ

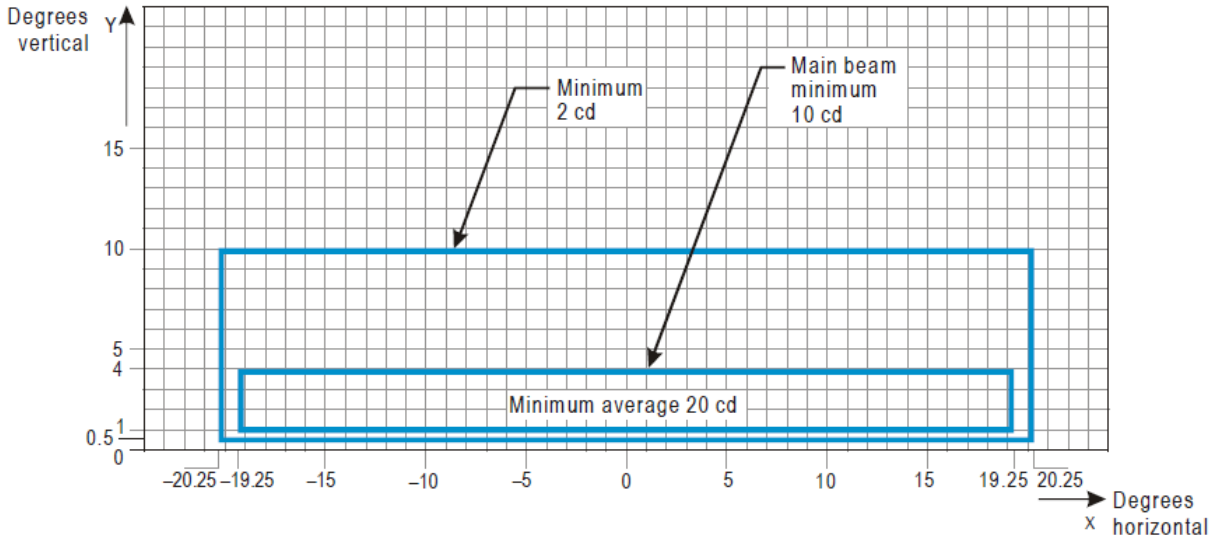
๑. ไฟที่ติดตั้งในช่วงที่เป็นทางโค้ง ต้องทำมุม**สิบห้าจุดเจ็ดห้าองศา** เทียบกับด้านประชิดของส่วนโค้ง

๒. สถานที่ติดตั้งไฟมีพื้นหลังที่มีความสว่างสูงเป็นปกติ และความสว่างของไฟลดลงเนื่องจากฝุ่นละออง และการปนเปื้อนในบริเวณนั้นซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญ ค่าความเข้มแสงที่ได้ต้องนำมาคูณกับสองจุดห้า

๓. ขอบเขตของลำแสงนี้ เป็นที่ยอมรับได้สำหรับการเลื่อนตำแหน่งของห้องนักบิน ซึ่งอยู่สูงเหนือเส้นกึ่งกลางทางขับ **สิบสองเมตร** และใช้ในกรณีสิ้นสุดทางโค้ง

๔. ดูในรายละเอียดได้ในหัวข้อหมายเหตุสำหรับรูปที่ A๒-๑๒ ถึง A๒-๒๑

รูปที่ A๒-๑๖ แผนภาพไอโซแคนเดลาสำหรับไฟกึ่งกลางทางขับ (ระยะห่างเจ็ดจุดห้าเมตร สิบห้าเมตร และสามสิบเมตร) แถบไฟห้ามเข้า และ แถบไฟหยุดคอยก่อนเข้าทางวิ่ง ที่อยู่ในช่วงทางโค้ง ใช้สำหรับสภาพการมองเห็นที่มีระยะที่นักบินมองเห็นทางวิ่งสามร้อยห้าสิบเมตรหรือมากกว่า



Notes:

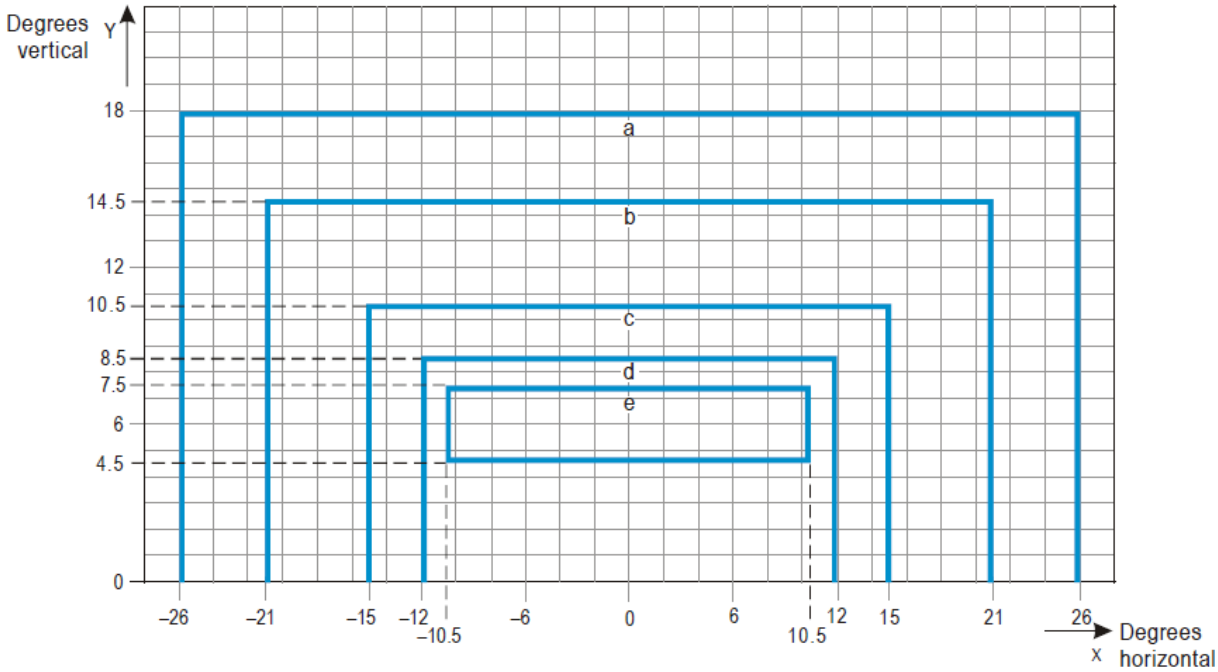
1. Lights on curves to be toed-in 15.75 degrees with respect to the tangent of the curve.

2. At locations where high background luminance is usual and where deterioration of light output resulting from dust and local contamination is a significant factor, the cd-values shall be multiplied by 2.5.

3. These beam coverages allow for displacement of the cockpit from the centre line up to distances of the order of 12 m as could occur at the end of curves.

4. See collective notes for Figures A2-12 to A2-21.

Figure A2-16. Isocandela diagram for taxiway centre line (7.5 m, 15 m, 30 m spacing), no-entry bar and stop bar lights in curved sections intended for use in runway visual range conditions of 350 m or greater



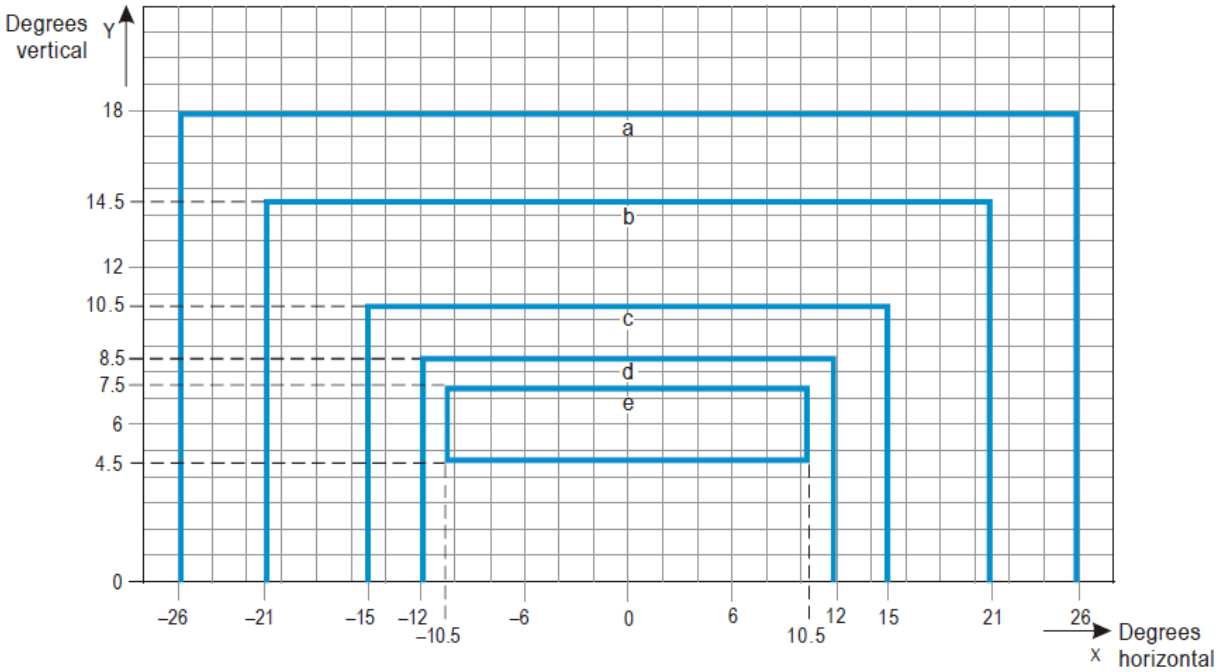
Curve	a	b	c	d	e
Intensity (cd)	8	20	100	450	1 800

หมายเหตุ

๑. ขอบเขตของลำแสงนี้ เป็นที่ยอมรับได้สำหรับการเลื่อนตำแหน่งของห้องนักบิน ซึ่งอยู่สูงเหนือเส้นกึ่งกลางทางขับ **สิบสองเมตร** และใช้ในกรณีก่อนและหลังทางขับที่เป็นทางโค้ง

๒. ดูในรายละเอียดได้ในหัวข้อหมายเหตุสำหรับรูปที่ A๒-๑๒ ถึง A๒-๒๑

รูปที่ A๒-๑๗ แผนภาพไอโซแคนเดลาสำหรับไฟกึ่งกลางทางขับที่มีความเข้มแสงสูง (ระยะห่างสิบห้าเมตร) แถบไฟห้ามเข้า และ แถบไฟหยุดคอยก่อนเข้าทางวิ่ง ที่อยู่ในช่วงทางตรงสำหรับระบบระบบนำทางและควบคุมการเคลื่อนที่ของอากาศยานและยานพาหนะบนภาคพื้นขั้นสูง ที่มีความต้องการใช้ไฟที่มีความเข้มแสงที่สูงกว่าและเกิดการเหลื่อมกันมาก



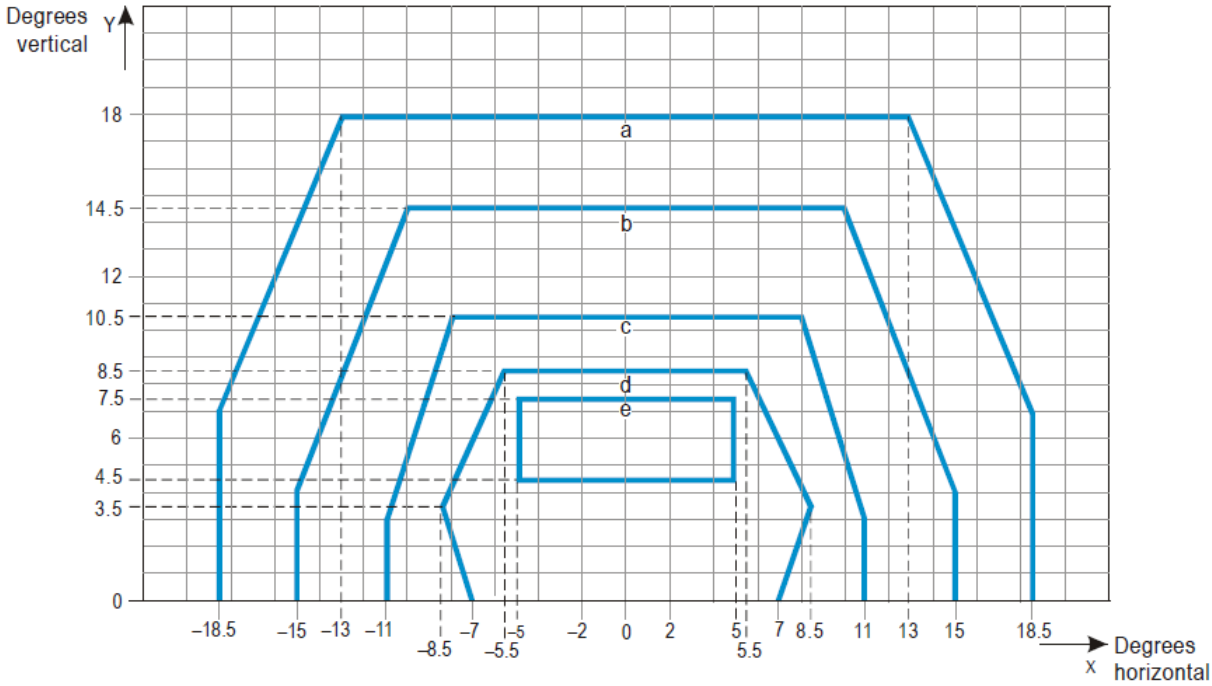
Curve	a	b	c	d	e
Intensity (cd)	8	20	100	450	1 800

Notes:

1. These beam coverages allow for displacement of the cockpit from the centre line up to distances of the order of 12 m and are intended for use before and after curves.

2. See collective notes for Figures A2-12 to A2-21.

Figure A2-17. Isocandela diagram for high-intensity taxiway centre line (15 m spacing), no-entry bar and stop bar lights in straight sections intended for use in an advanced surface movement guidance and control system where higher light intensities are required and where large offsets can occur



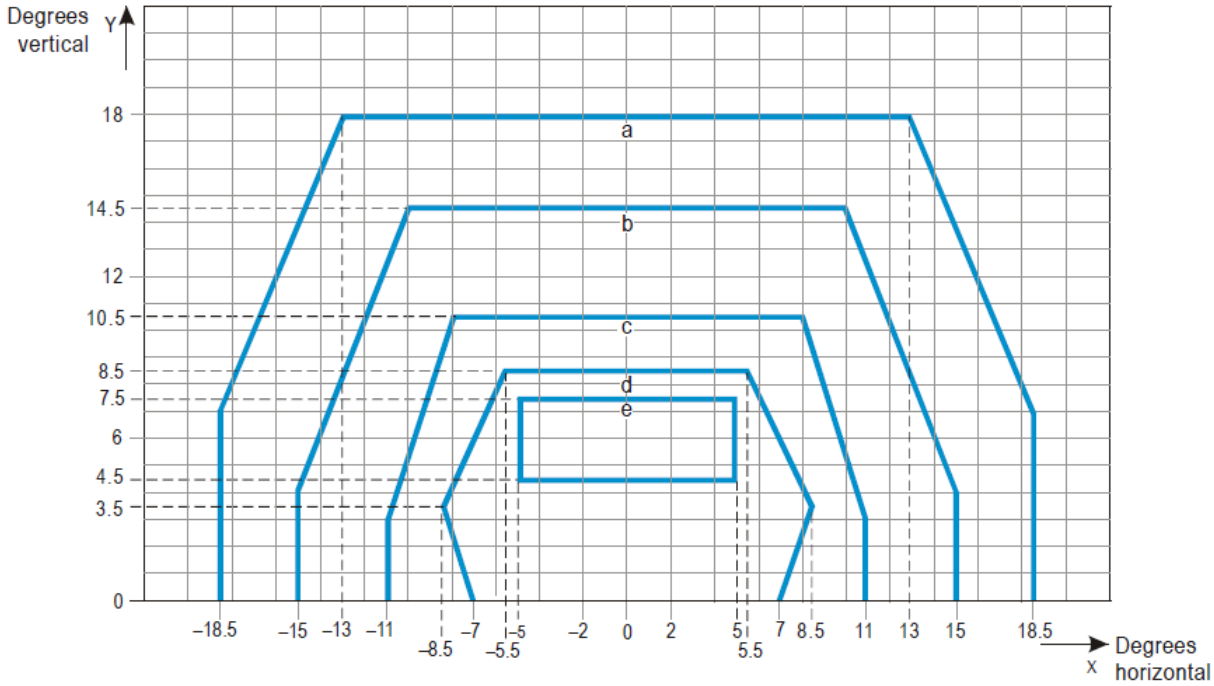
Curve	a	b	c	d	e
Intensity (cd)	8	20	100	450	1 800

หมายเหตุ

๑. ขอบเขตของลำแสงนี้ เป็นที่ยอมรับได้สำหรับการเลื่อนตำแหน่งของห้องนักบิน ที่สอดคล้องกับระยะห่างระหว่างล้อหลักด้านนอกของอากาศยานกับขอบทางขับ

๒. ดูในรายละเอียดได้ในหัวข้อหมายเหตุสำหรับรูปที่ A๒-๑๒ ถึง A๒-๒๑

รูปที่ A๒-๑๘ แผนภาพไอโซแคนเดลาสำหรับไฟกึ่งกลางทางขับที่มีความเข้มแสงสูง (ระยะห่างสิบห้าเมตร) แถบไฟห้ามเข้า และ แถบไฟหยุดคอยก่อนเข้าทางวิ่ง ที่อยู่ในช่วงทางตรงสำหรับระบบนำทางและควบคุมการเคลื่อนที่ของอากาศยานและยานพาหนะบนภาคพื้นขั้นสูง ที่มีความต้องการใช้ไฟที่มีความเข้มแสงที่สูงกว่า



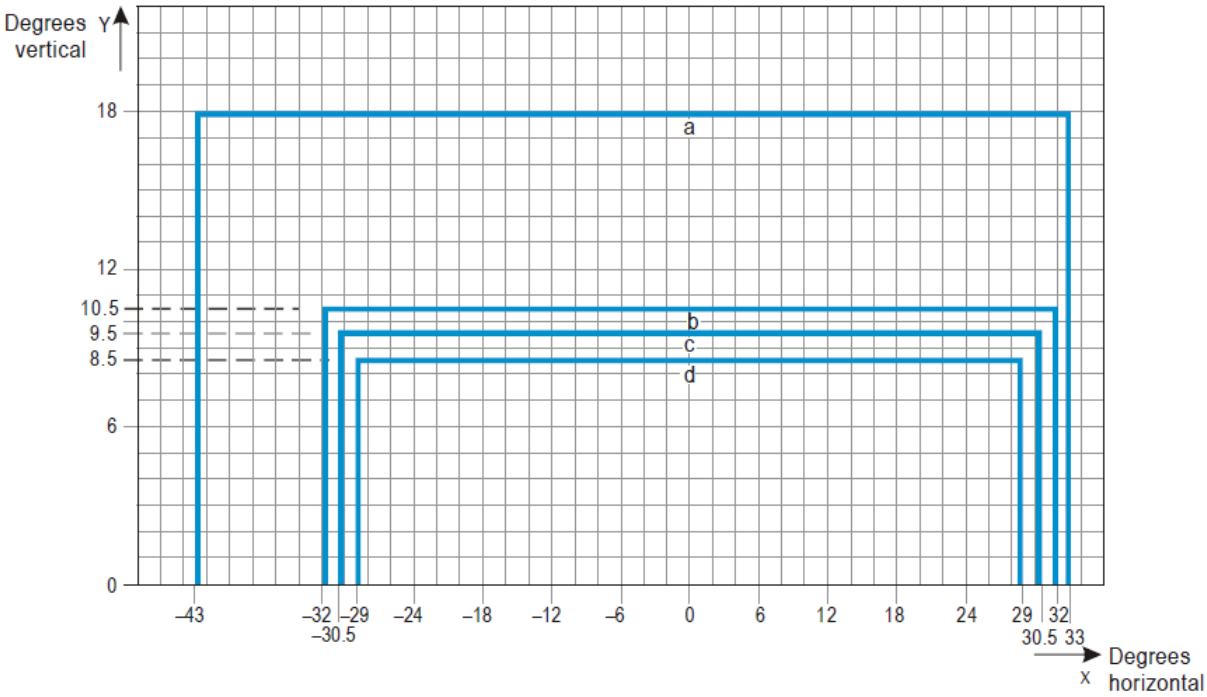
Curve	a	b	c	d	e
Intensity (cd)	8	20	100	450	1 800

Notes:

1. These beam coverages are generally satisfactory and cater for a normal displacement of the cockpit corresponding to the outer main gear wheel on the taxiway edge.

2. See collective notes for Figures A2-12 to A2-21.

Figure A2-18. Isocandela diagram for high-intensity taxiway centre line (15 m spacing), no-entry bar and stop bar lights in straight sections intended for use in an advanced surface movement guidance and control system where higher light intensities are required



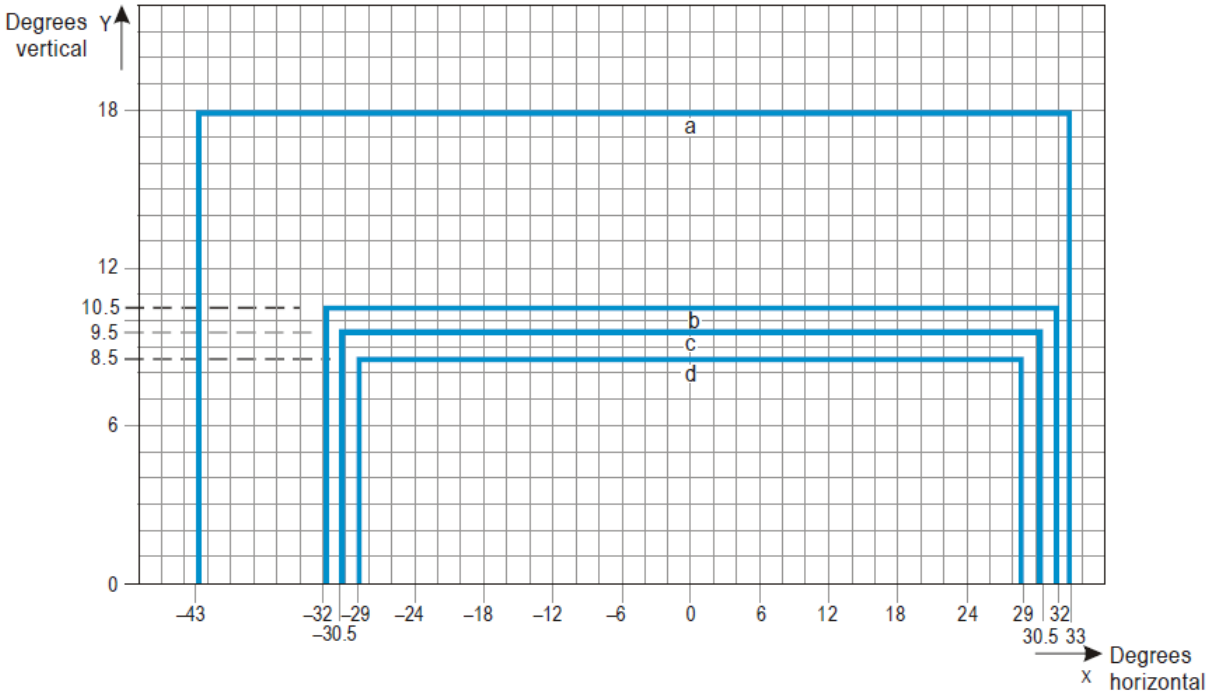
Curve	a	b	c	d
Intensity (cd)	8	100	200	400

หมายเหตุ

๑. ไฟที่ติดตั้งในช่วงที่เป็นทางโค้ง ต้องทำมุม**สิบเจ็ดองศา** เทียบกับด้านประชิดของส่วนโค้ง

๒. ดูในรายละเอียดได้ในหัวข้อหมายเหตุสำหรับรูปที่ A๒-๑๒ ถึง A๒-๒๑

รูปที่ A๒-๑๙ แผนภาพไอโซแคนเดลาสำหรับไฟกึ่งกลางทางขับที่มีความเข้มแสงสูง (ระยะห่างเจ็ดจุดห้าเมตร) แถบไฟห้ามเข้า และ แถบไฟหยุดคอยก่อนเข้าทางวิ่ง ที่อยู่ในช่วงทางโค้งสำหรับระบบนำทางและควบคุมการเคลื่อนที่ของอากาศยานและยานพาหนะบนภาคพื้นขั้นสูง ที่มีความต้องการใช้ไฟที่มีความเข้มแสงที่สูงกว่า



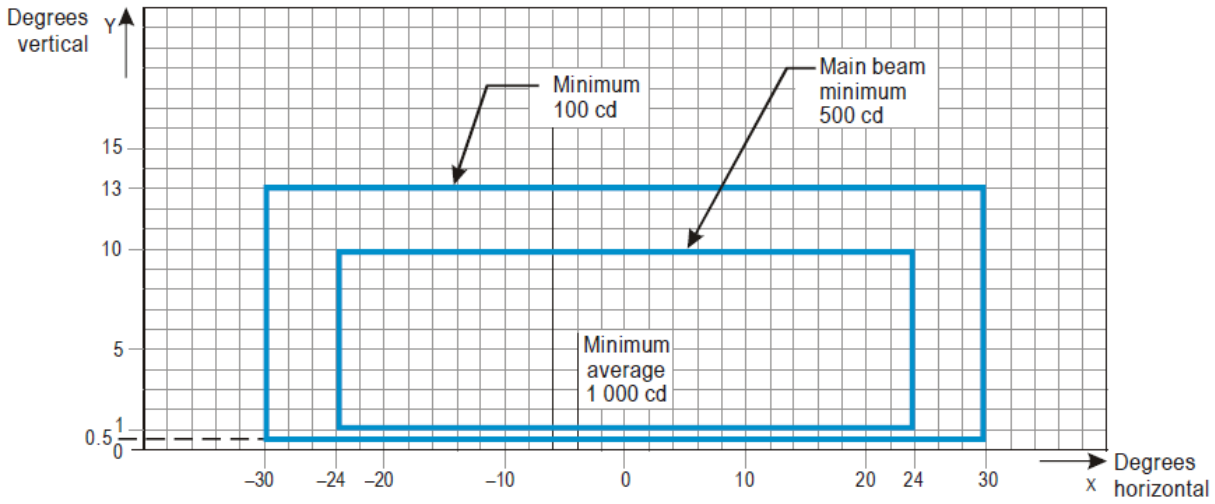
Curve	a	b	c	d
Intensity (cd)	8	100	200	400

Notes:

1. Lights on curves to be toed-in 17 degrees with respect to the tangent of the curve.

2. See collective notes for Figures A2-12 to A2-21.

Figure A2-19. Isocandela diagram for high-intensity taxiway centre line (7.5 m spacing), no-entry bar and stop bar lights in curved sections intended for use in an advanced surface movement guidance and control system where higher light intensities are required

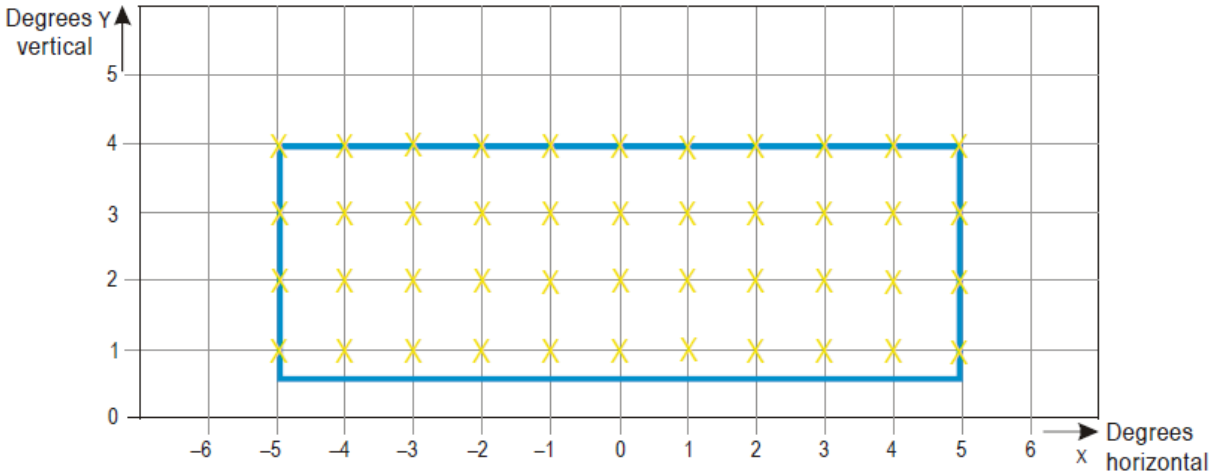


หมายเหตุ

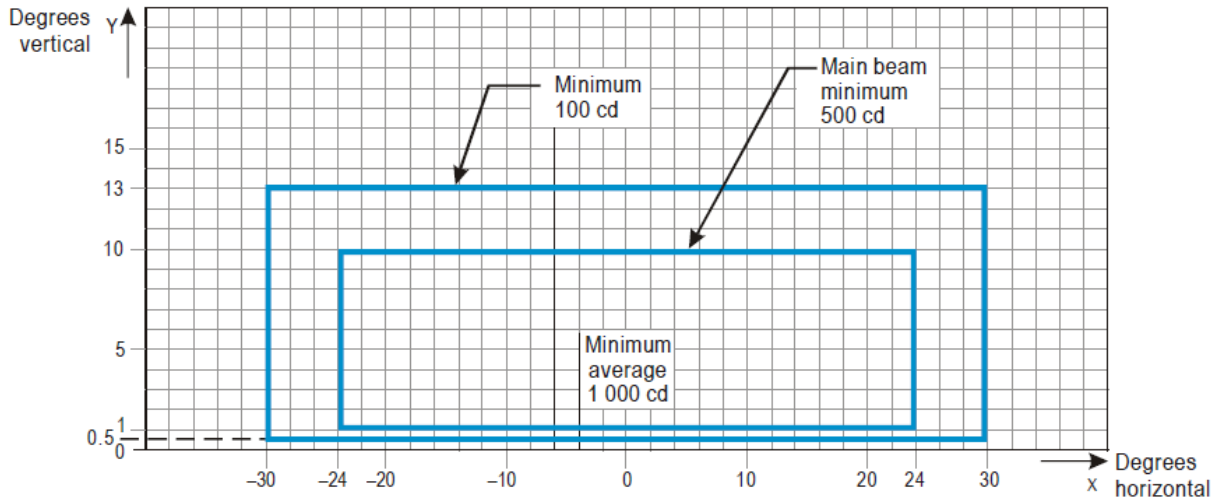
๑. แม้ว่าการทำงานปกติจะใช้งานไฟแบบกะพริบ แต่ความเข้มแสงที่ถูกระบุไว้เป็นลักษณะของไฟที่ส่องสว่างแบบคงที่สำหรับหลอดมีไส้ (Incandescent lamps)

๒. ดูในรายละเอียดได้ในหัวข้อสำหรับรูปที่ A๒-๑๒ ถึง A๒-๒๑

รูปที่ A๒-๒๐ แผนภาพไอโซแคนเดลาสำหรับไฟเตือนก่อนเข้าสู่ทางวิ่งที่มีความเข้มแสงสูง แบบ B



รูปที่ A๒-๒๑ จุดตัดที่ใช้สำหรับคำนวณค่าเฉลี่ยความเข้มของแสงไฟกึ่งกลางทางขับและแถบไฟหยุดคอยก่อนเข้าทางวิ่ง



Notes:

1. Although the lights flash in normal operation, the light intensity is specified as if the lights were fixed for incandescent lamps.

2. See collective notes for Figures A2-12 to A2-21.

Figure A2-20. Isocandela diagram for high-intensity runway guard lights, Configuration B

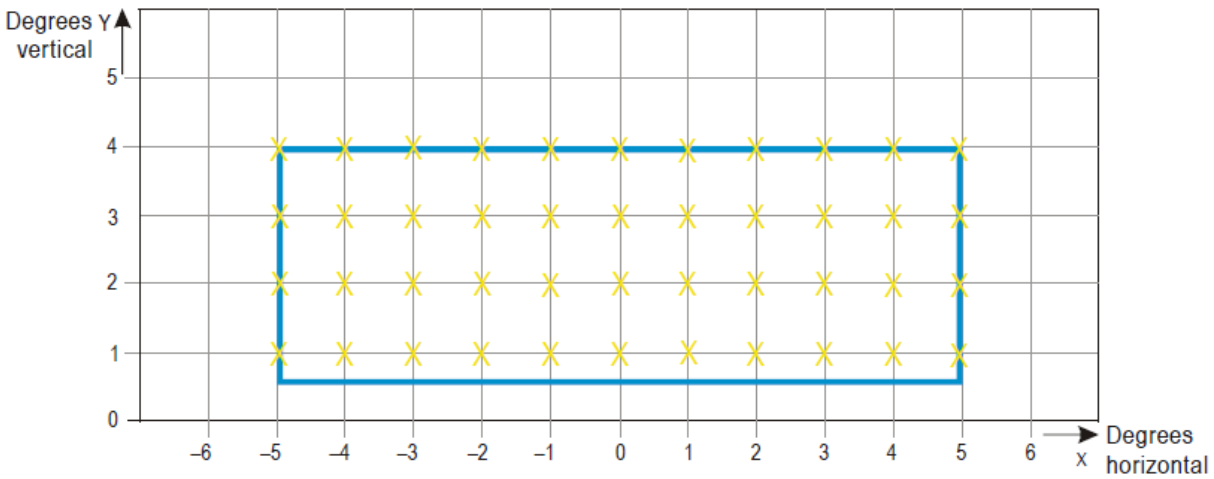


Figure A2-21. Grid points to be used for calculation of average intensity of taxiway centre line and stop bar lights

ห้วข้อหมายเหตุรวมสำหรับรูปที่ A๒-๑๒ ถึง A๒-๒๑

๑. ความเข้มแสงที่กำหนดในรูปที่ A๒-๑๒ ถึง A๒-๒๐ เป็นไฟแสงสีเขียวและสีเหลืองสำหรับไฟกึ่งกลางทางขับ สีเหลืองสำหรับไฟเตือนก่อนเข้าสู่ทางวิ่ง และสีแดงสำหรับไฟแถบหยุดคอยก่อนเข้าทางวิ่ง

๒. รูปที่ A๒-๑๒ ถึง A๒-๒๐ แสดงค่าความเข้มของแสงต่ำสุดซึ่งค่าเฉลี่ยของความเข้มแสงของลำแสงหลักคำนวณได้จากจุดตัดที่แสดงในรูปที่ A๒-๒๑ และใช้ค่าความเข้มแสงที่วัดได้ที่จุดตัดทั้งหมด ที่อยู่ในขอบเขตของสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่เป็นลำแสงหลัก โดยค่าเฉลี่ยที่ได้เป็นค่าเฉลี่ยทางคณิตศาสตร์ของความเข้มแสงที่วัดได้จากจุดตัด

๓. ค่าความคลาดเคลื่อนเป็นที่ยอมรับได้ ในลำแสงหลักหรือลำแสงที่อยู่ด้านในสุดของไฟที่ติดตั้งอย่างเหมาะสมแล้ว

๔. มุมของระนาบแนวนอนที่วัดค่าได้ มีการเทียบกับระนาบแนวตั้งผ่านไปถึงเส้นกึ่งกลางทางวิ่ง ยกเว้นบริเวณส่วนโค้งของทางขับ ที่ต้องวัดกับด้านประชิดส่วนโค้ง

๕. มุมทางแนวตั้งให้วัดจากความลาดชันตามยาวของพื้นผิวทางขับ

๖. ความสำคัญของการบำรุงรักษาที่เพียงพอไม่ได้หมายถึงการทำที่มากเกินความจำเป็น ค่าความเข้มแสงเฉลี่ยที่ใช้หรือที่กำหนดให้ในเส้นโค้งไอโซแคนเดลา ต้องมีค่าไม่น้อยกว่าร้อยละห้าสิบของค่าที่แสดงในรูป และสนามบินต้องกำหนดแผนการบำรุงรักษาให้ระดับความเข้มแสงของไฟที่ออกมาให้มีค่าใกล้เคียงกับค่าความเข้มแสงเฉลี่ยขั้นต่ำตามที่ระบุไว้

๗. การติดตั้งไฟต้องติดตั้งให้ลำแสงหลักหรือลำแสงที่อยู่ด้านในสุดตามความเหมาะสม คืออยู่ในแนวราบภายในศูนย์จุดห้าองศาของข้อกำหนดที่ระบุไว้

Collective notes to Figures A2-12 to A2-21

1. The intensities specified in Figures A2-12 to A2-20 are in green and yellow light for taxiway centre line lights, yellow light for runway guard lights and red light for stop bar lights.

2. Figures A2-12 to A2-20 show the minimum allowable light intensities. The average intensity of the main beam is calculated by establishing grid points as shown in Figure A2-21 and using the intensity values measured at all grid points located within and on the perimeter of the rectangle representing the main beam. The average value is the arithmetic average of the light intensities measured at all considered grid points.

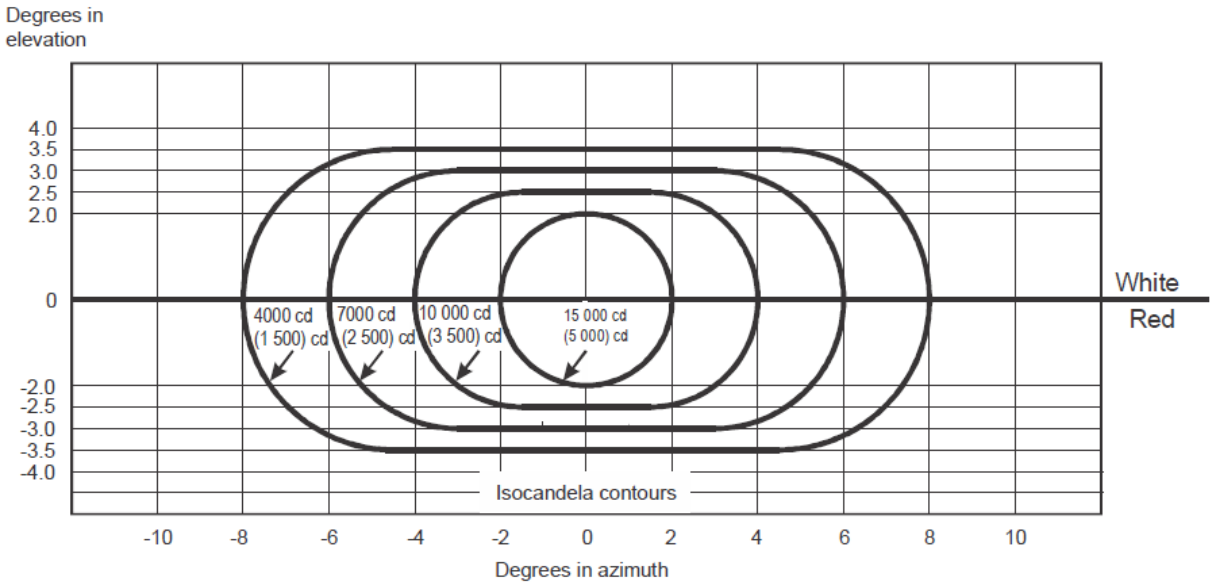
3. No deviations are acceptable in the main beam or in the innermost beam, as applicable, when the lighting fixture is properly aimed.

4. Horizontal angles are measured with respect to the vertical plane through the taxiway centre line except on curves where they are measured with respect to the tangent to the curve.

5. Vertical angles are measured from the longitudinal slope of the taxiway surface.

6. The importance of adequate maintenance cannot be overemphasized. The intensity, either average where applicable or as specified on the corresponding isocandela curves, should never fall to a value less than 50 per cent of the value shown in the figures, and it should be the aim of airport authorities to maintain a level of light output close to the specified minimum average intensity.

7. The light unit shall be installed so that the main beam or the innermost beam, as applicable, is aligned within one-half degree of the specified requirement.



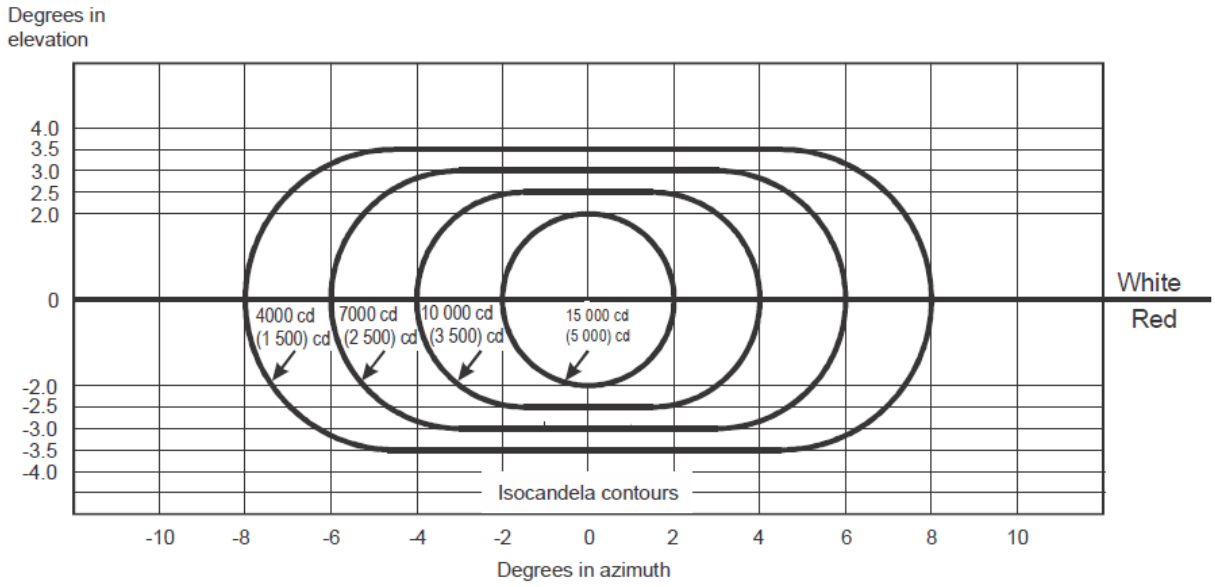
หมายเหตุ

๑. เส้นโค้งตามรูปนี้ ใช้สำหรับความเข้มแสงขั้นต่ำของไฟแสงสีแดง

๒. ค่าความเข้มในส่วนที่เป็นแสงสีขาวของลำแสง ต้องไม่น้อยกว่าสองเท่าและไม่เกิน**หกจุดห้า**เท่าของความเข้มแสงที่สอดคล้องกันกับในส่วนที่เป็นแสงสีแดง

๓. ค่าความเข้มแสงที่ระบุไว้ในวงเล็บ เป็นของระบบไฟนำร่อนลงด้วยสายตา (APAPI)

รูปที่ A๒-๒๓ การแจกแจงค่าความเข้มแสงของระบบไฟนำร่อนลงด้วยสาย PAPI และ APAPI



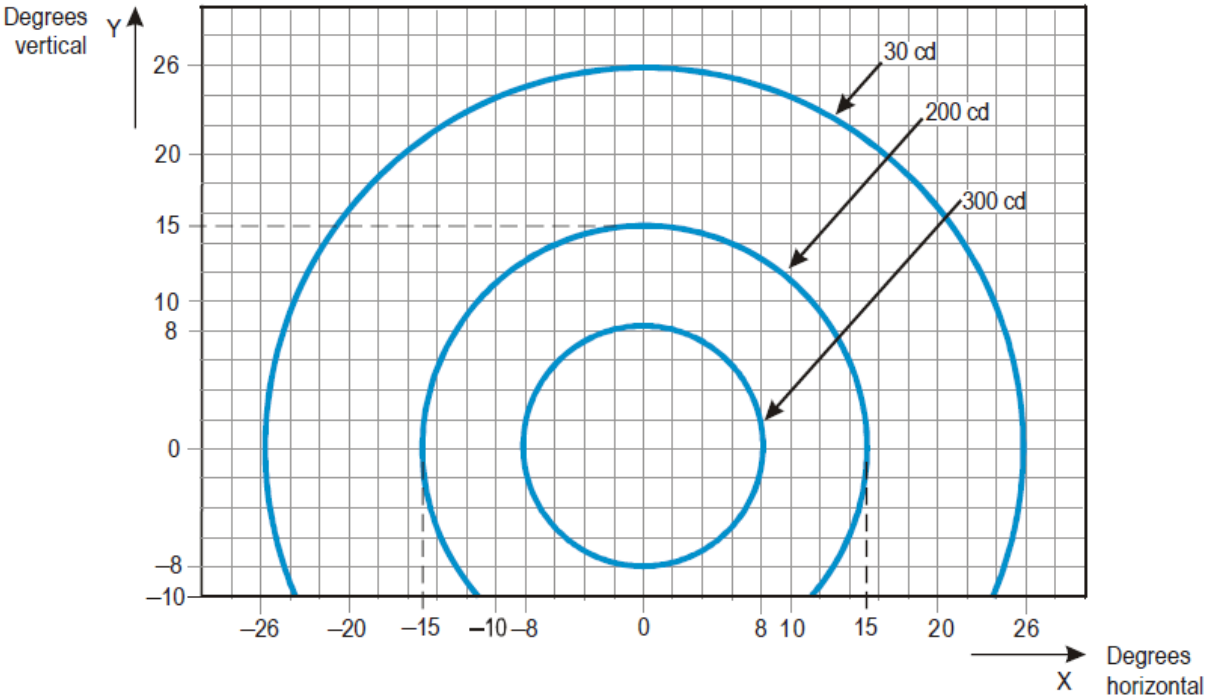
Notes:

1. These curves are for minimum intensities in red light.

2. The intensity value in the white sector of the beam is no less than 2 and may be as high as 6.5 times the corresponding intensity in the red sector.

3. The intensity values shown in brackets are for APAPI.

Figure A2-23. Light intensity distribution of PAPI and APAPI

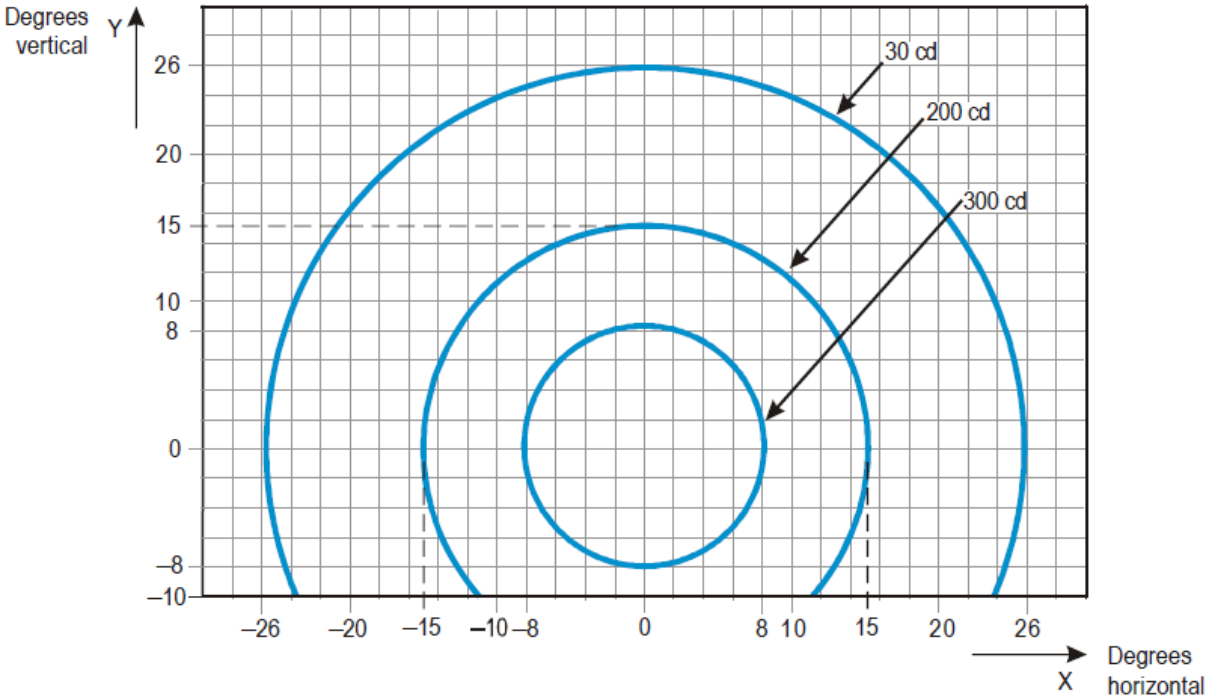


หมายเหตุ

๑. แม้ว่าการทำงานปกติจะใช้งานไฟแบบกะพริบ แต่ความเข้มแสงที่กำหนดเป็นลักษณะของไฟที่ส่องสว่างคงที่สำหรับหลอดมีไส้ (Incandescent lamps)

๒. ความเข้มแสงที่กำหนดไว้ให้เป็นแสงสีเหลือง

รูปที่ A๒-๒๔ แผนภาพไอโซแคนเดลาสำหรับไฟเตือนก่อนเข้าสู่ทางวิ่งที่มีความเข้มแสงต่ำ แบบ A

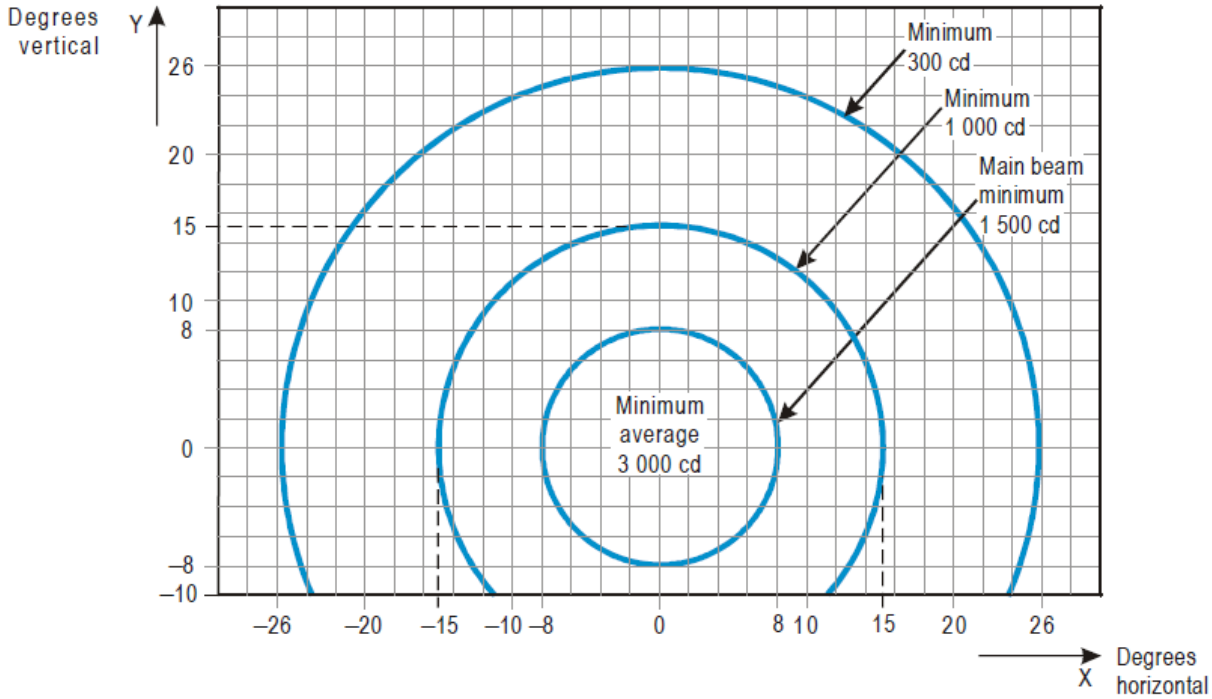


Notes:

1. Although the lights flash in normal operation, the light intensity is specified as if the lights were fixed for incandescent lamps.

2. The intensities specified are in yellow light.

Figure A2-24. Isocandela diagram for each light in low-intensity runway guard lights, Configuration A

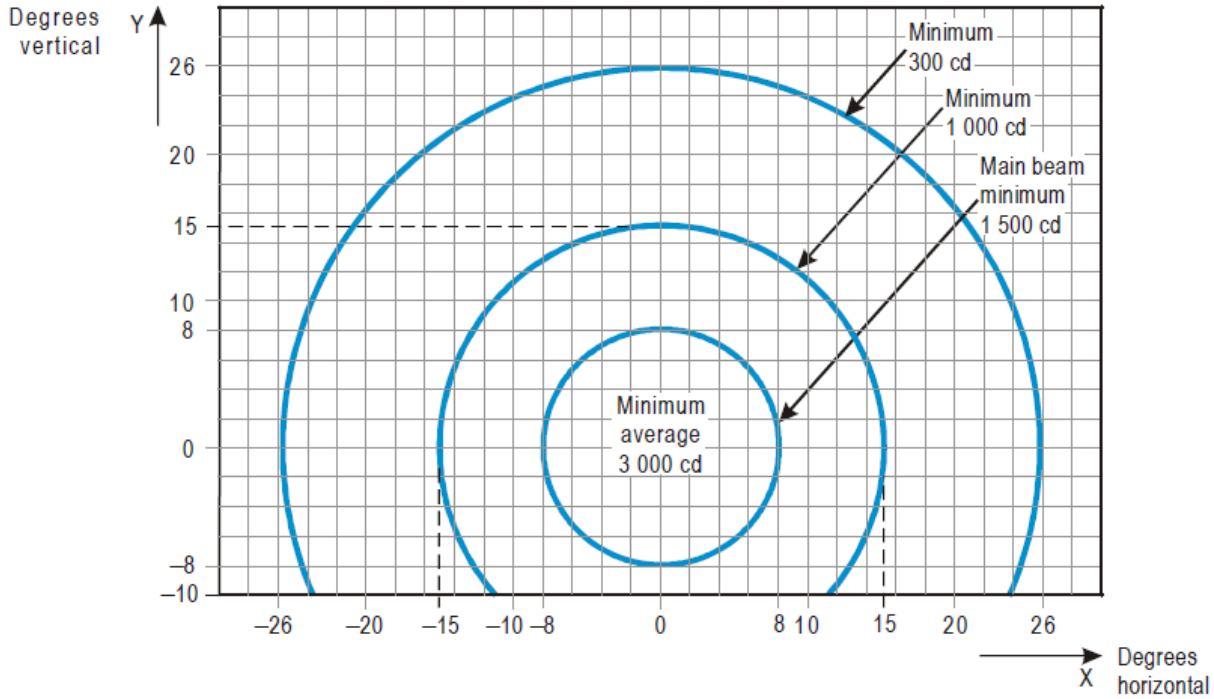


หมายเหตุ

๑. แม้ว่าการทำงานปกติจะใช้งานไฟแบบกะพริบ แต่ความเข้มแสงที่กำหนดเป็นลักษณะของไฟที่ส่องสว่างคงที่สำหรับหลอดมีไส้ (Incandescent lamps)

๒. ความเข้มแสงที่กำหนดให้เป็นแสงไฟสีเหลือง

รูปที่ A๒-๒๕ แผนภาพไอโซแคนเดลาสำหรับไฟเตือนก่อนเข้าสู่ทางวิ่งที่มีความเข้มแสงสูง แบบ A

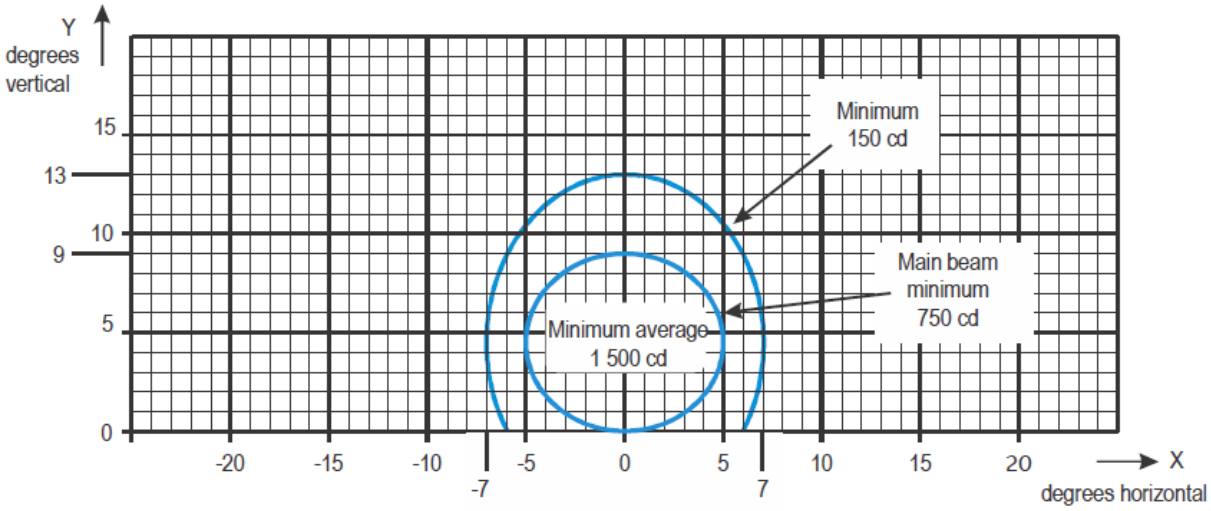


Notes:

1. Although the lights flash in normal operation, the light intensity is specified as if the lights were fixed for incandescent lamps.

2. The intensities specified are in yellow light.

Figure A2-25. Isocandela diagram for each light in high-intensity runway guard lights, Configuration A



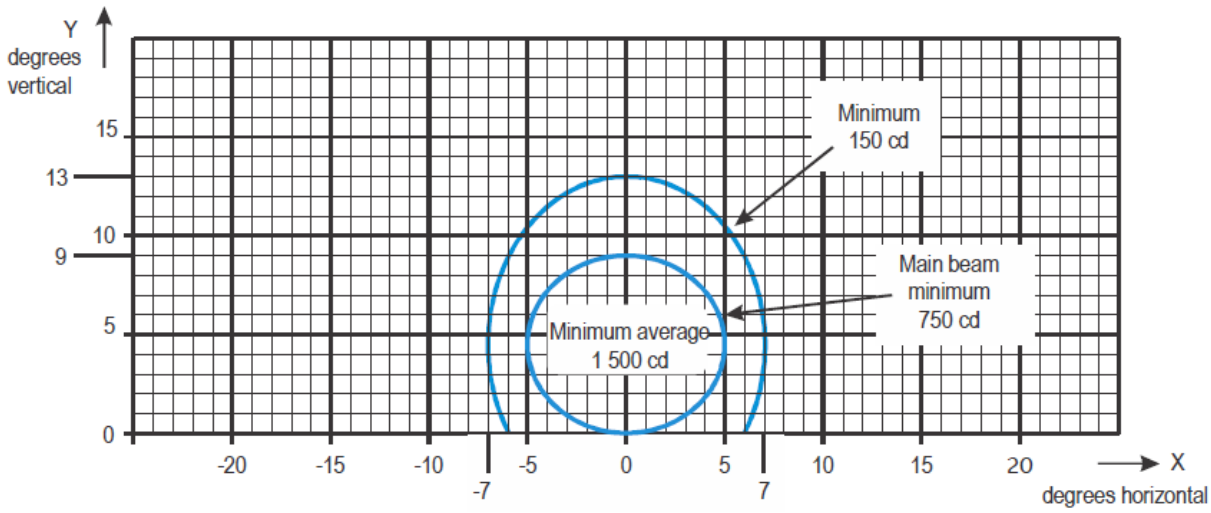
หมายเหตุ

๑. เส้นโค้งที่คำนวณใช้สูตร $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

a	5.0	7.0
b	4.5	8.5

๒. ดูในรายละเอียดได้ในหัวข้อสำหรับรูปที่ A๒-๑ ถึง A๒-๑๑ และ A๒-๒๖

รูปที่ A๒-๒๖ แผนภาพไอโซแคนเดลาสำหรับไฟเตือนเมื่อทางวิ่งไม่ปลอดภัยสำหรับการวิ่งขึ้น (สีแดง)



Notes:

1. Curves calculated on formula $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$

a	5.0	7.0
b	4.5	8.5

2. See collective notes for Figures A2-1 to A2-11 and A2-26.

Figure A2-26. Isocandela diagram for take-off and hold lights (THL) (red light)