

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ ๔๙๓๙ (พ.ศ. ๒๕๕๙)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. ๒๕๑๑

เรื่อง ยกเลิกมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระจกแว่นตา : แก้ว

และกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เลนส์แว่นตา เล่ม ๓ ข้อกำหนดของเลนส์โพเรสซิฟ

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระจกแว่นตา : แก้ว มาตรฐานเลขที่ มอก. 611 - 2529

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๕ แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. ๒๕๑๑ ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (ฉบับที่ ๗) พ.ศ. ๒๕๕๘ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศยกเลิกประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ ๑๐๒๘ (พ.ศ. ๒๕๒๙) ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. ๒๕๑๑ เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระจกแว่นตา : แก้ว ลงวันที่ ๒ มิถุนายน ๒๕๒๙ และออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เล่ม ๓ ข้อกำหนดของเลนส์ โพเรสซิฟ มาตรฐานเลขที่ มอก. 611 เล่ม 3 - 2559 ขึ้นใหม่ ดังมีรายละเอียดต่อท้ายประกาศนี้ ทั้งนี้ ให้มีผลตั้งแต่วันที่ประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๑๐ พฤศจิกายน พ.ศ. ๒๕๕๙

อรรชกา สีบุญเรือง

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

เลนส์แว่นตา

เล่ม 3 ข้อกำหนดของเลนส์โปรเกรสซีฟ

1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ ครอบคลุมสมบัติทางแสง และสมบัติทางทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิตของเลนส์โปรเกรสซีฟ

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ให้เป็นไปตาม มอก. 611 เล่ม 1 มอก 611 เล่ม 2 และดังต่อไปนี้

- 2.1 เลนส์โปรเกรสซีฟ (progressive addition lens) ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า “เลนส์” หมายถึง เลนส์หลายโฟกัสที่มีการเพิ่มของกำลังอย่างต่อเนื่องจากส่วนระยะใกล้ไปถึงส่วนระยะไกลโดยไม่มีรอยต่อ
- 2.2 ด้านโปรเกรสซีฟ (progressive side) หมายถึง ด้านที่ความโค้งของเลนส์เปลี่ยนแปลงบนผิวเลนส์

3. ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

หากมิได้กำหนดเป็นอย่างอื่น ให้ขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของเลนส์เป็นดังนี้

- 3.1 เส้นผ่านศูนย์กลางของเลนส์ต้องเป็นไปตามค่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก โดยมีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนดังนี้
- 3.1.1 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของเส้นผ่านศูนย์กลางที่วัดได้จริง

$$d_n - 1 \text{ mm} \leq d_c \leq d_n + 2 \text{ mm}$$

เมื่อ d_n คือ เส้นผ่านศูนย์กลางระบุ หน่วยเป็นมิลลิเมตร

d_c คือ เส้นผ่านศูนย์กลางที่วัดได้จริง หน่วยเป็นมิลลิเมตร

- 3.1.2 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของเส้นผ่านศูนย์กลางของพื้นที่ที่ใช้งานจริง

$$d_u \geq d_n - 2 \text{ mm}$$

เมื่อ d_u คือ เส้นผ่านศูนย์กลางของพื้นที่ที่ใช้งานจริง หน่วยเป็นมิลลิเมตร

d_n คือ เส้นผ่านศูนย์กลางระบุ หน่วยเป็นมิลลิเมตร

การวัดให้ปฏิบัติตามข้อ 9.2.1

3.2 ความหนา

ความหนาต้องเป็นไปตามค่าที่ระบุไว้ที่ฉลากโดยมีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน ± 0.3 mm
การวัดให้ปฏิบัติตามข้อ 9.2.2

4. วัสดุ

4.1 เลนส์ ต้องทำจากวัสดุที่ไม่ก่อให้เกิดอาการแพ้ หรือเป็นพิษต่อผู้สวมใส่ในการใช้งานตามปกติ
ให้ผู้ทำแสดงผลการวิเคราะห์หรือเอกสารรับรองคุณภาพที่เกี่ยวข้อง

5. คุณลักษณะที่ต้องการ

5.1 ลักษณะทั่วไป การลุกไหม้ ความแข็งแรงทางกล และความส่องผ่านของแสง ต้องเป็นไปตาม มอก. 611 เล่ม 1
การทดสอบให้ปฏิบัติตาม มอก. 611 เล่ม 1

5.2 สมบัติทางแสง

5.2.1 กำลังของส่วนระยะไกล (distance portion) โดยใช้กำลังด้านหลังเป็นหลัก

5.2.1.1 กำลังสัมบูรณ์บนแกนอ้างอิงหลัก (principal meridian; *A*) และกำลังสัมบูรณ์ของเลนส์สายตาเอียง (cylindrical power; *B*)

ต้องเป็นไปตามค่าที่ระบุไว้ที่ฉลากโดยมีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนตามที่กำหนดในตารางที่ 1
การวัดให้ปฏิบัติตามข้อ 9.3.3

ตารางที่ 1 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของกำลังสัมบูรณ์บนแกนอ้างอิงหลัก และกำลังสัมบูรณ์ของเลนส์สายตาเอียง
(ข้อ 5.2.1.1)

หน่วยเป็นไดออปเตอร์

กำลังสัมบูรณ์ของ แกนหลักที่มีค่าสูงสุด (power of principal meridian with higher absolute focal power)	เกณฑ์ความคลาด เคลื่อนของกำลัง สัมบูรณ์บนแกน อ้างอิงหลัก <i>A</i> (Sph.)	เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของกำลังสัมบูรณ์ของเลนส์สายตาเอียง <i>B</i> (Cyl.)			
		≥ 0.00 และ ≤ 0.75	> 0.75 และ ≤ 4.00	> 4.00 และ ≤ 6.00	> 6.00
≥ 0.00 และ ≤ 6.00	± 0.12	± 0.12	± 0.18	± 0.18	± 0.25
> 6.00 และ ≤ 9.00	± 0.18	± 0.18	± 0.18	± 0.18	± 0.25
> 9.00 และ ≤ 12.00	± 0.18	± 0.18	± 0.18	± 0.25	± 0.25
> 12.00 และ ≤ 20.00	± 0.25	± 0.18	± 0.25	± 0.25	± 0.25
> 20.00	± 0.37	± 0.25	± 0.25	± 0.37	± 0.37

- 5.2.1.2 ทิศทางของแกนทรงกระบอก (cylindrical axis)
 ต้องไม่คลาดเคลื่อนจากตำแหน่งที่กำหนดตามที่กำหนดในตารางที่ 2
 การวัดให้ปฏิบัติตามข้อ 9.3.4

ตารางที่ 2 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของทิศทางของแกนทรงกระบอก
 (ข้อ 5.2.1.2)

กำลังสายตาเชิง D	≤ 0.50	> 0.50 และ ≤ 0.75	> 0.75 และ ≤ 1.50	> 1.50
เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนบนแกน °	± 7	± 5	± 3	± 2

- 5.2.2 กำลังส่วนเพิ่มของส่วนดูระยะใกล้
 ต้องเป็นไปตามที่ระบุไว้ที่ฉลากโดยมีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนตามที่กำหนดในตารางที่ 3
 การวัดให้ปฏิบัติตามข้อ 9.3.5

ตารางที่ 3 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของกำลังส่วนเพิ่มของส่วนดูระยะใกล้
 (ข้อ 5.2.2)

หน่วยเป็นไดออปเตอร์

กำลังส่วนเพิ่มของส่วนดูระยะใกล้	≤ 4.00	> 4.00
เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน	± 0.12	± 0.18

- 5.2.3 จุดศูนย์กลางทางแสง (optical centration) และค่ากำลังปริซึม (prismatic power)
 ที่จุดอ้างอิงของปริซึม ค่ากำลังปริซึมและการทำปริซึมลดความหนาทั้งหมดตามใบสั่ง (ถ้ามี) ต้องเป็นไปตามที่ระบุ โดยมีเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนตามที่กำหนดในตารางที่ 4
 ตัวอย่างการคำนวณดูภาคผนวก ข.
 การวัดให้ปฏิบัติตามข้อ 9.3.6

ตารางที่ 4 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของค่ากำลังปริซึม และการปรับตำแหน่งฐานปริซึม
 (ข้อ 5.2.3 และข้อ 5.2.4)

หน่วยเป็นปริซึมไดออปเตอร์

ค่ากำลังปริซึม	แนวนอน	แนวตั้ง
≥ 0.00 และ ≤ 2.00	± (0.25 + 0.1 × S _{max})	± (0.25 + 0.05 × S _{max})
> 2.00 และ ≤ 10.00	± (0.37 + 0.1 × S _{max})	± (0.37 + 0.05 × S _{max})
> 10.00	± (0.50 + 0.1 × S _{max})	± (0.50 + 0.05 × S _{max})

หมายเหตุ S_{max} คือกำลังสัมบูรณ์ในแกนเมอริเดียนที่มีค่าสูงกว่า หน่วยเป็น ไดออปเตอร์

5.2.4 การปรับตำแหน่งฐานปริซึม

เมื่อปรับแล้วองค์ประกอบของความคลาดเคลื่อนของค่ากำลังปริซึมในแนวนอนและแนวตั้งต้องเป็นไปตามที่กำหนดในตารางที่ 4

การวัดให้ปฏิบัติตามข้อ 9.3.4

6. การบรรจุ

- 6.1 ให้ห่อหุ้มเลนส์ด้วยวัสดุป้องกันการขีดข่วนบนผิวเลนส์ระหว่างการจัดเก็บและขนส่ง และบรรจุในภาชนะบรรจุให้เรียบร้อย

7. เครื่องหมายและฉลาก

- 7.1 ที่ภาชนะบรรจุเลนส์ทุกหน่วยอย่างน้อยต้องมีเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดให้เห็นได้ง่ายและชัดเจนตามมอก. 611 เล่ม 1

- 7.2 ที่เลนส์ทุกชิ้น อย่างน้อยต้องมีเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่ายและชัดเจน

7.2.1 เครื่องหมายที่ต้องแสดงอย่างถาวร

- (1) จุดอ้างอิง 2 จุดห่างกัน 34 mm ระยะห่างจากพื้นราบในแนวตั้งเท่ากันโดยผ่านจุดที่ประกอบ (fitting point) หรือจุดปริซึมอ้างอิง
- (2) กำลังส่วนเพิ่มของส่วนคูณระยะใกล้ เป็นไดออปเตอร์ (D หรือ dpt)
- (3) ชื่อผู้ทำ หรือผู้จัดจำหน่าย หรือชื่อร้านค้า หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน

7.2.2 เครื่องหมายที่ต้องแสดงอย่างไม่ถาวร

- (1) แนวเส้นอ้างอิง
- (2) จุดอ้างอิงของส่วนคูณระยะไกล
- (3) จุดอ้างอิงของส่วนคูณระยะใกล้
- (4) จุดประกอบ
- (5) จุดปริซึมอ้างอิง

8. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

- 8.1 การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสินให้เป็นไปตามภาคผนวก ก.

9. การทดสอบ

9.1 การเตรียมตัวอย่าง

นำตัวอย่างไปล้างด้วยน้ำสะอาด ซับให้แห้งด้วยผ้า (lint-free wiper sheet) แล้วเช็ดด้วยกระดาษเช็ดเลนส์

9.2 ขนาด

9.2.1 เส้นผ่านศูนย์กลางระบุ

ใช้เครื่องวัดที่มีความละเอียด 0.1 mm วัดเส้นผ่านศูนย์กลางของเลนส์ และเส้นผ่านศูนย์กลางของพื้นที่ที่ใช้งานจริง

9.2.2 ความหนา

ใช้เครื่องวัดที่มีความละเอียด 0.01 mm วัดความหนาที่จุดอ้างอิงของปริซึมระหว่างผิวด้านหน้าเลนส์กับผิวด้านตรงข้าม

9.3 สมบัติทางแสง

9.3.1 ภาวะทดสอบ

ให้ทดสอบโดยวัดที่อุณหภูมิ (23 ± 5) °C และแหล่งกำเนิดแสงที่ความยาวคลื่นเทียบเท่ากับ เมอร์คิวรีอี-ไลน์ (mercury e-line) 546.37 nm หรือฮีเลียม ดี-ไลน์ (helium d-line) 587.56 nm กรณีมีข้อโต้แย้งให้ใช้เมอร์คิวรีอี-ไลน์เป็นตัวตัดสิน

9.3.2 เครื่องมือ

เครื่องวัดกำลังเลนส์หรือโฟไซมิเตอร์ (focimeter) ตาม ISO 8598

9.3.3 กำลังสัมบูรณ์บนแกนอ้างอิงหลัก และกำลังสัมบูรณ์ของเลนส์สายตาเอียง

วางผิวด้านหลังของเลนส์บนฐานรองรับเลนส์ของเครื่องวัดกำลังเลนส์ โดยให้จุดอ้างอิงส่วนดูระยะไกลอยู่ตรงกลาง วัดกำลังเลนส์ แล้วตรวจสอบความคลาดเคลื่อนของกำลังตามตารางที่ 1

9.3.4 ทิศทางของแกนทรงกระบอก และการปรับตำแหน่งฐานปริซึม

ให้วัดทิศทางของแกนทรงกระบอก และการปรับตำแหน่งฐานปริซึมโดยอาศัยเส้นสมมติที่ลากผ่านจุดอ้างอิงถาวรที่ผู้ทำกำหนดไว้ แล้วตรวจสอบความคลาดเคลื่อนตามตารางที่ 2 และตารางที่ 4 ตามลำดับ

9.3.5 กำลังส่วนเพิ่มของส่วนดูระยะใกล้

9.3.5.1 ข้อกำหนดของวิธีการวัด

วิธีการวัดกำลังส่วนเพิ่มของส่วนดูระยะใกล้มี 2 วิธีได้แก่การวัดผิวด้านหน้า และการวัดผิวด้านหลัง โดยผิวด้านที่วัดต้องเป็นด้านโพรเกรสซิฟ (progressive side) เว้นแต่ผู้ทำจะระบุไว้เป็นอย่างอื่น

9.3.5.2 การวัดผิวด้านหน้า

วางเลนส์ให้ผิวด้านหน้าอยู่บนฐานวัดของเครื่องวัดกำลังเลนส์ จัดตำแหน่งจุดอ้างอิงของส่วนดูระยะใกล้ที่กำหนด วัดกำลังของส่วนดูระยะใกล้ วางเลนส์ไว้ในลักษณะเดิมแล้วจัดตำแหน่งจุดอ้างอิงของส่วนดูระยะใกล้ที่กำหนด วัดกำลังของส่วนดูระยะใกล้

คำนวณค่ากำลังส่วนเพิ่มของส่วนดูระยะใกล้จากผลต่างระหว่างค่ากำลังของส่วนดูระยะใกล้กับค่ากำลังของส่วนดูระยะไกล ค่ากำลังของส่วนดูระยะใกล้ และค่ากำลังของส่วนดูระยะไกลอาจเป็นกำลังที่วัดโดยใช้แนวตั้งที่อยู่ใกล้ที่สุดกับแนวตั้งในเครื่องวัด หรือกำลังสายตาที่เทียบเท่า (spherical equivalent power)

9.3.5.3 การวัดพิกัดด้านหลัง

วางเลนส์ให้พิกัดด้านหลังอยู่บนฐานวัดของเครื่องวัดกำลังเลนส์ จัดตำแหน่งจุดอ้างอิงของส่วนดูระยะใกล้ที่กำหนด วัดกำลังของส่วนดูระยะใกล้ วางเลนส์ไว้ในลักษณะเดิมแล้วจัดตำแหน่งจุดอ้างอิงของส่วนดูระยะไกลที่กำหนด วัดกำลังของส่วนดูระยะไกล

คำนวณค่ากำลังส่วนเพิ่มของส่วนดูระยะใกล้จากผลต่างระหว่างค่ากำลังของส่วนดูระยะใกล้กับค่ากำลังของส่วนดูระยะไกล ค่ากำลังของส่วนดูระยะใกล้และค่ากำลังของส่วนดูระยะไกล อาจเป็นกำลังที่วัดโดยใช้แนวตั้งที่อยู่ใกล้ที่สุดกับแนวตั้งในเครื่องวัด หรือกำลังสายตาที่เทียบเท่า

9.3.6 จุดศูนย์กลางทางแสง และค่ากำลังปริซึม

วางพิกัดด้านหลังของเลนส์บนฐานวัดของเครื่องวัดกำลังเลนส์ โดยให้เลนส์อยู่ตรงกลางที่จุดอ้างอิงของปริซึม วัดจุดศูนย์กลางทางแสง และค่ากำลังปริซึม แล้วตรวจสอบความคลาดเคลื่อนจุดศูนย์กลางทางแสง และค่ากำลังปริซึมตามตารางที่ 4 อาจใช้อุปกรณ์ทดค่ากำลังปริซึม (prism compensating device) ตามค่ากำลังปริซึม โดยปรับตั้งฐานวัดด้านตรงข้าม (opposite base setting)

ภาคผนวก ก.

การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

(ข้อ 8.1)

- ก.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง เล่นสปีประเภท แบบ กลุ่ม และสี เดียวกัน ที่ทำหรือส่งมอบหรือซื้อขายในระยะเวลาเดียวกัน
- ก.2 การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้
- ก.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบลักษณะทั่วไป การลุกไหม้ ความแข็งแรงทางกล ความส่งผ่านของแสง การบรรจุ และเครื่องหมายและฉลากให้เป็นไปตาม มอก. 611 เล่ม 1
- ก.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบเส้นผ่านศูนย์กลางของเลนส์ ความหนา กำลังของส่วนดูระยะไกล กำลังส่วนเพิ่มของส่วนดูระยะใกล้ จุดศูนย์กลางทางแสงและค่ากำลังปริซึม และการปรับตำแหน่งฐานปริซึม
- ก.2.2.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 10 คู่
- ก.2.2.2 ตัวอย่างทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 3.1 ข้อ 3.2 ข้อ 5.2.1 ข้อ 5.2.2 ข้อ 5.2.3 และข้อ 5.2.4 ทุกรายการ จึงจะถือว่าเลนส์รุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- ก.3 เกณฑ์ตัดสิน
- เลนส์ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ ก.2.1 และข้อ ก.2.2.2 ทุกข้อ จึงจะถือว่าผลิตภัณฑ์เลนส์รุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้

ภาคผนวก ข.

ตัวอย่างการคำนวณเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของค่ากำลังปรีซึม

(ข้อ 5.2.3)

ข้อมูลเลนส์ประเภทโทรเกรสซีฟ

กำลังสายตาคู่ไกล + 0.50/ - 2.50 axis 20 กำลังปรีซึมไม่เกิน 2.00 ปรีซึมไดออพเตอร์

การคำนวณ

กำลังหลักคือ + 0.50 ไดออพเตอร์ และ - 2.00 ไดออพเตอร์

กำลังสัมบูรณ์ในแกนเมอริเดียนที่มีค่าสูงกว่า (S_{max}) คือ 2.00 ไดออพเตอร์

จากตารางที่ 4

เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนในแนวนอนที่ค่ากำลังปรีซึม 2.00 ปรีซึมไดออพเตอร์

$$= \pm (0.25 + 0.1 \times 2.00)$$

$$= \pm 0.45 \text{ ปรีซึมไดออพเตอร์}$$

เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนในแนวตั้งที่ค่ากำลังปรีซึม 2.00 ปรีซึมไดออพเตอร์

$$= \pm (0.25 + 0.05 \times 2.00)$$

$$= \pm 0.35 \text{ ปรีซึมไดออพเตอร์}$$