

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก. 196 – 2536

กระจกนิรภัยสำหรับรถยนต์ : กระจกหลายชั้น

AUTOMOBILE SAFETY GLASSES : LAMINATED GLASS

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

UDC 666.155: 629.113

ISBN 974-606-512-2

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระจกนิริภัยสำหรับรถยนต์ : กระจกหลายชั้น

มอก. 196 – 2536

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0 2202 3300

ประกาศในราชกิจจานุเบกษาฉบับพิเศษ เล่ม 110 ตอนที่ 98
วันที่ 23 กรกฎาคม พุทธศักราช 2536

คณะกรรมการวิชาการคณะที่ 165
มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมกระจกรยนต์

ประธานกรรมการ

นายสุวิทย์ วรวิสุทธิกุล

ผู้แทนกรมการขนส่งทางบก

กรรมการ

พ.อ. วิจัย จันทราบุตร

ผู้แทนกรมการขนส่งทหารบก

พ.ท. สมาน อ่ำมีลาภ

นายเผด็จภัย มีคุณเอี่ยม

ผู้แทนกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

นายศิริชัย โปธิตาปนนะ

นายอาษา ดำรงศิริ

ผู้แทนสำนักงานปลัดกระทรวงอุตสาหกรรม

นายอุดม วงศ์วิวัฒน์ไชย

นายปรีดา พิมพ์ขาวข้า

ผู้แทนคณะวิทยาศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นายปรีชา ดิษเสถียร

ผู้แทนสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

นายพงศ์ศานต์ อภิรติเกียรติ

ผู้แทนวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์

นายธเนศ โฆษิตวรกิจกุล

ผู้แทนสมาคมอุตสาหกรรมยานยนต์

นายกิตติพงษ์ น่วมสวัสดิ์

นายเฉลิมศักดิ์ สุตวิมล

ผู้แทนบริษัท กระจกไทย-อาซาฮี จำกัด

นายธนินทร์ โฉลกพันธ์รัตน์

นายเฉลิม มัติโก

ผู้แทนบริษัท ต. ชุณหกิจ (1981) จำกัด

นายศุภรัตน์ ศิริสุวรรณางกูร

ผู้แทนบริษัท โตโยต้า มอเตอร์ (ประเทศไทย) จำกัด

นายการุณ เลี้ยวศรีสุข

ผู้แทนบริษัท บั้วนเฮงเส็ง เซฟตี้กลาส จำกัด

นายอรุณ เลี้ยวศรีสุข

นายวิชิต จันทระเจริญ

ผู้แทนบริษัท วาย เอ็ม ซี แอสเซมบลี จำกัด

นายสถิตย์ สิทธิพงษ์

นายวิรัตน์ ธีรภาพวงษ์

ผู้แทนบริษัท สยามกลการ จำกัด

นายเดชา ชวากร

นายวิวัฒน์ แพรพรวิงาม

ผู้แทนห้างหุ้นส่วนจำกัด สง่าดำรงอุตสาหกรรม

นายสุภสิทธิ์ น้ําเลิศวัฒน์

นายวีระ เอกวัฒน์พาณิชย์

ผู้แทนบริษัท ไทยเซฟตี้กลาส จำกัด

กรรมการและเลขานุการ

นางรัชดา อิศระเสนารักษ์

ผู้แทนสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระจกนิรภัยสำหรับรถยนต์ : กระจกหลายชั้น นี้ ได้ประกาศใช้เป็นครั้งแรกตาม มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระจกนิรภัยสำหรับรถยนต์ : กระจกนิรภัยหลายชั้น มาตรฐานเลขที่ มอก. 196-2519 ในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 94 ตอนที่ 12 วันที่ 15 กุมภาพันธ์ พุทธศักราช 2520 ต่อมาได้พิจารณาเห็นเป็นการสมควรที่จะแก้ไขปรับปรุงเพื่อให้ทันกับสภาพอุตสาหกรรมในปัจจุบัน จึงได้แก้ไขปรับปรุงโดยยกเลิกมาตรฐานเดิม และกำหนดมาตรฐานนี้ขึ้นใหม่

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้เป็นเล่มหนึ่งในชุดมาตรฐานกระจกนิรภัยสำหรับรถยนต์ ซึ่งมี 4 เล่ม คือ

มอก. 195-2536	มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วิธีทดสอบกระจกนิรภัยสำหรับรถยนต์
มอก. 196-2536	มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระจกนิรภัยสำหรับรถยนต์ : กระจกหลายชั้น
มอก. 197-2536	มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระจกนิรภัยสำหรับรถยนต์ : กระจกเทมเปอร์
มอก. 198-2536	มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระจกนิรภัยสำหรับรถยนต์ : กระจกโซนเทมเปอร์

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดขึ้นโดยใช้เอกสารต่อไปนี้เป็นแนวทาง

BS 857 : 1967 (1990)	Safety Glass for Land Transport
<i>AMD 1088, January 1973</i>	
<i>AMD 3402, September 1980</i>	
<i>AMD 3547, January 1981</i>	
<i>AMD 3548, February 1981</i>	
JIS R 3211-1985	Safety Glass for Road Vehicles

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตาม มาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511



ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 1886 (พ.ศ. 2536)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง ยกเลิกมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระจกนิรภัยสำหรับรถยนต์ : กระจกนิรภัยหลายชั้น

และกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระจกนิรภัยสำหรับรถยนต์ : กระจกหลายชั้น

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระจกนิรภัยสำหรับรถยนต์ : กระจกนิรภัยหลายชั้น มาตรฐานเลขที่ มอก. 196-2519

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ.2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศยกเลิกประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 247 (พ.ศ.2519) ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ.2511 เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระจกนิรภัยสำหรับรถยนต์ : กระจกนิรภัยหลายชั้น ลงวันที่ 22 พฤศจิกายน พ.ศ.2519 และออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระจกนิรภัยสำหรับรถยนต์ : กระจกหลายชั้น มาตรฐานเลขที่ มอก. 196-2536 ขึ้นใหม่ ดังมีรายการละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ทั้งนี้ ให้มีผลเมื่อพ้นกำหนด 300 วัน นับแต่วันถัดจากวันที่ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 25 มิถุนายน พ.ศ. 2536

พลตรี สนั่น ขจรประศาสน์

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระจกนิรภัยสำหรับรถยนต์ : กระจกหลายชั้น

1. ขอบข่าย

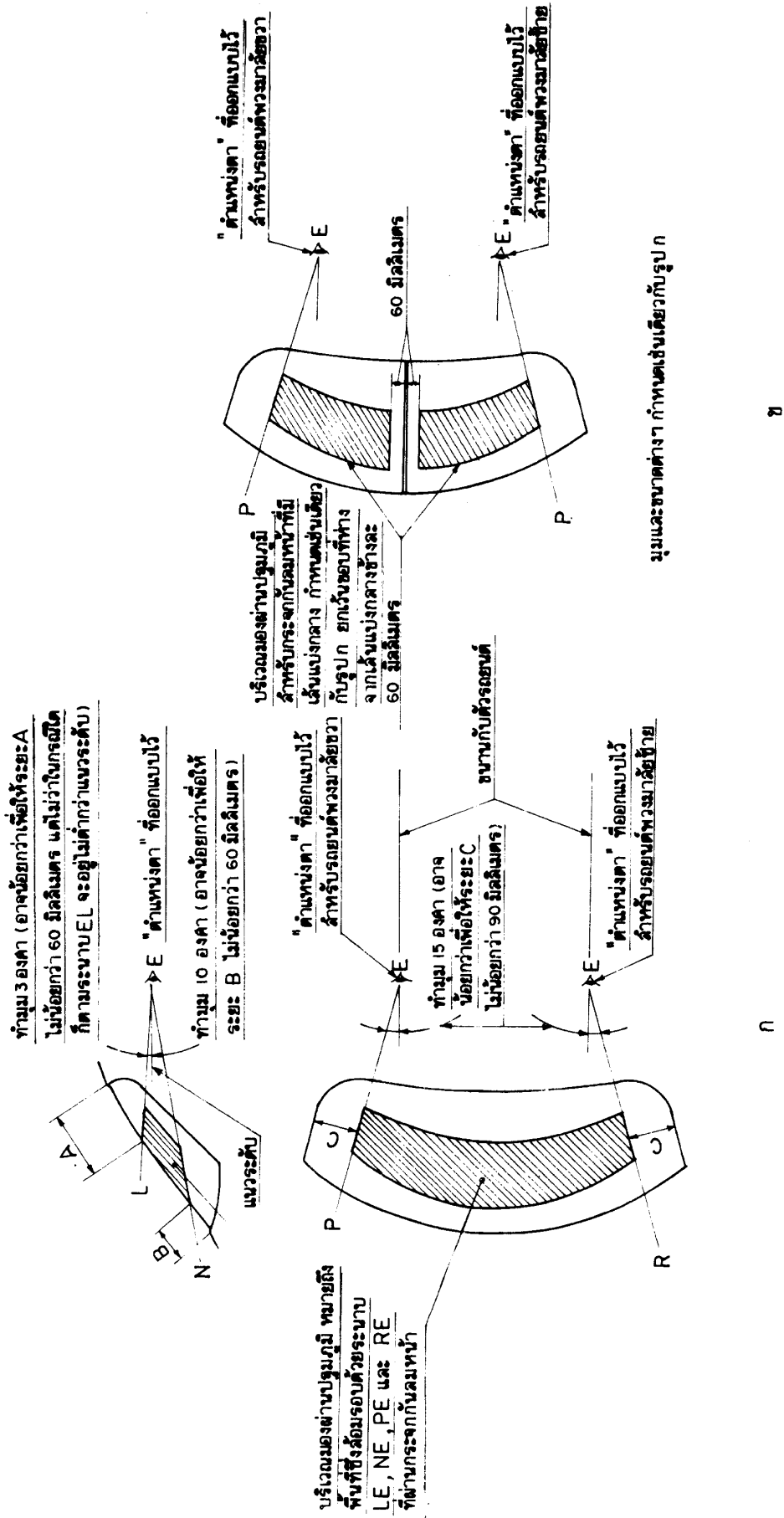
- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนด ชั้นคุณภาพ ความหนาและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน วัสดุ คุณสมบัติที่ต้องการ เครื่องหมายและฉลาก การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน และการทดสอบกระจกนิรภัยสำหรับรถยนต์ : กระจกหลายชั้น
- 1.2 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ครอบคลุมถึงกระจกหลายชั้น โปร่งใส ทั้งที่มีสีและไม่มีสี สำหรับใช้เป็นกระจกกันลมหน้า (windscreen) และไม่ใช้เป็นกระจกกันลมหน้า แต่ไม่รวมถึงกระจกนิรภัยที่สร้างขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์ในการป้องกันกระสุนปืน

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 กระจกนิรภัย (safety glass) หมายถึง กระจกที่ผ่านกรรมวิธีเฉพาะอย่างจนทำให้เมื่อกระจกนั้นแตกอันตรายเนื่องจากการบาดและแทงโดยเศษกระจกที่แตกจะน้อยที่สุด
- 2.2 กระจกนิรภัยสำหรับรถยนต์ : กระจกหลายชั้น ซึ่งต่อไปในมาตรฐานนี้จะเรียกว่า “กระจกหลายชั้น” หมายถึง กระจกนิรภัยที่ใช้เป็นส่วนประกอบของรถยนต์ ทำโดยนำกระจก 2 แผ่นหรือมากกว่ามาประกบติดกันแน่นสนิทโดยใช้วัสดุใสคั่นกลาง (interlayer) ซึ่งเมื่อกระจกแตกจะไม่หลุดออกจากวัสดุใสคั่นกลางและโดยทั่วไปจะไม่แตกเป็นชิ้นใหญ่ๆ
- 2.3 วัสดุใสคั่นกลาง หมายถึง พลาสติกประเภทโพลีไวนิลบิวทีรัล (polyvinylbutyral) หรือวัสดุอื่นซึ่งเมื่อนำมาทำกระจกหลายชั้นในภาวะที่กำหนด จะโปร่งใสและเหนียว สามารถยึดกระจกให้ติดกันแน่นสนิท
- 2.4 รอยขีดข่วน (scratch) หมายถึง รอยบนผิวกระจกนิรภัยที่เกิดขึ้นระหว่างการทำให้หรือการขนย้ายผลิตภัณฑ์ แบ่งเป็นรอยขีดข่วนหนักและรอยขีดข่วนเบา รอยขีดข่วนหนักจะรู้สึกได้ง่ายด้วยการสัมผัส แต่รอยขีดข่วนเบาเมื่อสัมผัสอาจไม่รู้สึก

- 2.5 วัสดุฝังใน (inclusion material) หมายถึง ฟองอากาศที่เป็นสี สารที่ไม่หลอมตัว สารที่ตกผลึกในเนื้อแก้ว (devitrification) ซึ่งฝังอยู่ในเนื้อกระจก
- 2.6 ลายเส้น (lint) หมายถึง เส้นที่เกิดจากวัตถุอื่น เช่น เส้นด้ายหรือเส้นผม ซึ่งพบบนผิวของวัสดุใส่คั่นกลาง
- 2.7 จุดดำ (dark spot) หมายถึง วัตถุที่ติดบนวัสดุใส่คั่นกลาง ซึ่งอาจสังเกตได้ไม่ชัด แต่เมื่อนำมาทำกระจกหลายชั้นแล้วจะเห็นชัดขึ้น
- 2.8 บริเวณมองผ่านปฐมภูมิ (primary vision area) หมายถึง บริเวณหลักของกระจกกันลมหน้าที่ใช้มองผ่าน ดังแสดงในรูปที่ 1
- 2.9 ภาพทุติยภูมิ (secondary image) หมายถึง ภาพซ้อน มักจะเห็นในที่มืดเมื่อมองวัตถุที่สว่างมากโดยเปรียบเทียบกับสิ่งแวดล้อม เช่น เมื่อมองดูไฟหน้าของรถยนต์ที่สวนมาจะเห็นไฟหน้านั้นสว่างมาก และมีภาพทุติยภูมิอย่างน้อยหนึ่งภาพที่สว่างน้อยกว่าซ้อนอยู่ถัดไป
- 2.10 ความหนากระจกของกระจกหลายชั้น หมายถึง ผลรวมของความหนากระจกทุกชั้นกับความหนากระจกของวัสดุใส่คั่นกลางทุกแผ่น



รูปที่ 1 บริเวณของผ่านประมณีสำหรับการทดสอบกระบอกกับนมหน้าที่เกี่ยวข้องกับแสง (ข้อ 2.8)

3. ชั้นคุณภาพ

- 3.1 กระจกหลายชั้นแบ่งตามความหนาของวัสดุใสคั่นกลางออกเป็น 2 ชั้นคุณภาพ คือ
- 3.1.1 ชั้นคุณภาพ A ความหนาของวัสดุใสคั่นกลาง 0.76 มิลลิเมตร
 - 3.1.2 ชั้นคุณภาพ B ความหนาของวัสดุใสคั่นกลาง 0.38 มิลลิเมตร

4. ความหนาและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน

- 4.1 ความหนาและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อน
- 4.1.1 ความหนาของกระจกหลายชั้น ให้เป็นไปตามที่ผู้ทำกำหนด
 - 4.1.2 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อน เท่ากับ
 - $\pm 0.2 n$ สำหรับความหนาของกระจกแต่ละชั้นไม่เกิน 3 มิลลิเมตร
 - $\pm 0.3 n$ สำหรับความหนาของกระจกแต่ละชั้นเกิน 3 มิลลิเมตรเมื่อ n คือ จำนวนชั้นของกระจกหลายชั้น
- การทดสอบให้ปฏิบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วิธีทดสอบกระจกนิรภัยสำหรับรถยนต์ มาตรฐานเลขที่ มอก. 195

5. วัสดุ

- 5.1 กระจกแผ่นที่ใช้ทำกระจกหลายชั้น แนะนำให้ใช้กระจกโพลต

6. คุณลักษณะที่ต้องการ

- 6.1 ลักษณะทั่วไป
ให้เป็นไปตามตารางที่ 1
การทดสอบให้ปฏิบัติตาม มอก. 195
- 6.2 การส่งผ่านแสง
เมื่อทดสอบตาม มอก. 195 อัตราส่วนการส่งผ่านแสงต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 70
- 6.3 การแยกภาพทุติยภูมิ (เฉพาะกระจกกันลมหน้า)
เมื่อทดสอบตาม มอก. 195 ระยะเหลือมสูงสุดของภาพปฐมภูมิและภาพทุติยภูมิเมื่อมองผ่านบริเวณมองผ่านปฐมภูมิต้องไม่เกิน 15 ลิปดาของอาร์ก

ตารางที่ 1 ลักษณะทั่วไปของกระจกหลายชั้น
(ข้อ 6.1)

ข้อบกพร่อง	เกณฑ์ที่กำหนด
ฟองอากาศ	ยาวระหว่าง 3.0 มิลลิเมตร ถึง 15.0 มิลลิเมตร กว้างไม่เกิน 1.0 มิลลิเมตร
รอยขีดข่วน	รอยขีดข่วนหนัก ยาวระหว่าง 3.0 มิลลิเมตร ถึง 15.0 มิลลิเมตร รอยขีดข่วนเบา ยาวระหว่าง 5.0 มิลลิเมตร ถึง 30.0 มิลลิเมตร
วัสดุฝังใน	ยาวระหว่าง 0.5 มิลลิเมตร ถึง 1.5 มิลลิเมตร
ลายเส้น	ยาวระหว่าง 5.0 มิลลิเมตร ถึง 30.0 มิลลิเมตร
จุดต่าง	ยาวระหว่าง 0.5 มิลลิเมตร ถึง 2.5 มิลลิเมตร
ข้อบกพร่องรวม	(1) ยอมให้มีกลุ่มข้อบกพร่องที่มีขนาดความยาวหรือความกว้างต่ำกว่าค่าต่ำสุดแต่ละค่าที่กำหนดข้างต้นได้ ถ้าไม่เป็นผลเสียต่อการส่งผ่านแสงเมื่อทดสอบตาม มอก. 195 (2) ภายในพื้นที่วงกลมเส้นผ่านศูนย์กลาง 300 มิลลิเมตร ยอมให้มีข้อบกพร่องตามเกณฑ์ที่กำหนดข้างต้นได้ไม่เกิน 5 รายการ ใน 5 รายการนี้ยอมให้มีข้อบกพร่องใหญ่ได้ไม่เกิน 1 รายการ ข้อบกพร่องใหญ่ หมายถึง ฟองอากาศยาว 10.0 มิลลิเมตร ถึง 15.0 มิลลิเมตร รอยขีดข่วนหนักยาว 10.0 มิลลิเมตร ถึง 15.0 มิลลิเมตร
การเหลื่อมกันของชั้นกระจก	ให้เหลื่อมกันได้ไม่เกิน 1.5 มิลลิเมตร
รอยคีม (tong mark)	ให้มีได้ในบริเวณที่ห่างจากขอบไม่เกิน 8 มิลลิเมตรสำหรับกระจกราบ ให้มีได้ในบริเวณที่ห่างจากขอบไม่เกิน 12 มิลลิเมตรสำหรับกระจกโค้ง
รอยแบบ (mould mark)	ให้มีได้ในบริเวณที่ห่างจากขอบไม่เกิน 12 มิลลิเมตรสำหรับกระจกโค้ง
รอยร้าว	ไม่ให้มี
รอยบิ่นที่ขอบ	ให้มีได้ในบริเวณที่ห่างจากขอบไม่เกิน 1.0 มิลลิเมตร และในบริเวณที่มองไม่เห็นเมื่อติดตั้งแล้ว โดยต้องไม่เป็นอุปสรรคต่อการใช้งาน

- 6.4 การเห็นภาพเพี้ยน (เฉพาะกระจกกันลมหน้า)
เมื่อทดสอบตาม มอก. 195 ค่าเบี่ยงเบนเชิงมุมที่เปลี่ยนแปลงไปต้องไม่เกิน 15 ลิปตาของอาร์ก เมื่อมองผ่านบริเวณมองผ่านปฐมภูมิ
- 6.5 การขี้บ่งสี (เฉพาะกระจกกันลมหน้า)
เมื่อทดสอบตาม มอก. 195 ต้องสามารถขี้บ่งสีขาว สีเหลือง สีแดง สีเขียว สีน้ำเงิน และสีเหลืองอำพัน ตามสีของกระดานสีได้
- 6.6 ความทนการขี้ดดู
เมื่อทดสอบตาม มอก. 195 แล้ว ค่าความฝ้า (haze value) เนื่องจากการขี้ดดูต้องไม่เกินร้อยละ 2
- 6.7 ความทนอุณหภูมิสูง
เมื่อทดสอบตาม มอก. 195 แล้ว ชั้นทดสอบอาจมีรอยแตกร้าวได้ แต่ต้องไม่มีฟองอากาศหรือข้อบกพร่องอื่นนอกบริเวณ 15 มิลลิเมตรจากขอบของชั้นทดสอบ หรือ 10 มิลลิเมตรจากรอยแตกร้าว ในกรณีที่ตัดชั้นทดสอบมาจากผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง ต้องไม่มีฟองอากาศหรือข้อบกพร่องอื่นนอกบริเวณ 25 มิลลิเมตรจากขอบของชั้นทดสอบที่ตัดมานั้น
- 6.8 ความทนรังสี
เมื่อทดสอบตาม มอก. 195 แล้ว ต้องเป็นดังนี้
- 6.8.1 $\frac{b}{a} \times 100 \geq$ ร้อยละ 95
- 6.8.2 $b \geq$ ร้อยละ 70
เมื่อ a คือ อัตราส่วนการส่งผ่านแสงก่อนการฉายรังสีอัลตราไวโอเล็ต
b คือ อัตราส่วนการส่งผ่านแสงภายหลังการฉายรังสีอัลตราไวโอเล็ต
- 6.8.3 ไม่มีความเปลี่ยนแปลงที่เห็นได้ชัดของสี ฟองอากาศ และความขุ่นมัว
- 6.9 ความทนความชื้น
เมื่อทดสอบตาม มอก. 195 แล้ว ต้องไม่มีความเปลี่ยนแปลงที่เห็นได้ชัดของสี ฟองอากาศ และความขุ่นมัวนอกบริเวณ 10 มิลลิเมตรจากขอบของชั้นทดสอบที่เป็นผลิตภัณฑ์ทั้งแผ่น หรือ 15 มิลลิเมตรจากขอบของชั้นทดสอบที่ตัดมาจากผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง
- 6.10 การกระแทกโดยศีรษะทดสอบ (เฉพาะกระจกกันลมหน้า)
เมื่อทดสอบตาม มอก. 195 แล้ว ต้องเป็นไปตามข้อ 6.10.1 หรือข้อ 6.10.2 ข้อใดข้อหนึ่ง
- 6.10.1 กรณีใช้ผลิตภัณฑ์ตัวอย่างเป็นชั้นทดสอบ
- 6.10.1.1 กระจกต้องแตกโดยมีรอยแตกเป็นวงหลายวงที่มีศูนย์กลางอยู่ที่จุดทดสอบ โดยรอยแตกที่อยู่ใกล้จุดทดสอบที่สุดต้องห่างไม่เกิน 80 มิลลิเมตร
- 6.10.1.2 เศษกระจกแตกต้องยังคงติดอยู่กับวัสดุใส่คั่นกลาง เศษกระจกแตกที่กว้างน้อยกว่า 4 มิลลิเมตรอาจหลุดออกมาได้แต่ต้องอยู่นอกรัศมี 60 มิลลิเมตรจากจุดทดสอบ
- 6.10.1.3 ส่วนที่เศษกระจกแตกหลุดออกจากพื้นที่ของกระจกด้านที่ตกกระแทกจนเห็นวัสดุใส่คั่นกลาง ต้องไม่เกิน 20 ตารางเซนติเมตร
- 6.10.1.4 วัสดุใส่คั่นกลางอาจขาดได้ แต่ต้องยาวไม่เกิน 35 มิลลิเมตร

6.10.2 กรณีใช้ชั้นทดสอบที่ทำขึ้นต่างหาก

6.10.2.1 กระจกต้องแตกโดยมีรอยแตกเป็นวงหลายวงที่มีศูนย์กลางอยู่ที่จุดทดสอบ

6.10.2.2 ศีรษะทดสอบต้องไม่ทะลุผ่านชั้นทดสอบ

6.10.2.3 ต้องไม่มีเศษกระจกแตกเป็นชิ้นใหญ่หลุดออกจากวัสดุใส่ค้ำกลาง

6.11 ความทนการทะลุ (เฉพาะกระจกกันลมหน้า)

เมื่อทดสอบตาม มอก.195 ลูกเหล็กกลมต้องไม่ทะลุผ่านชั้นทดสอบภายในเวลา 5 วินาทีนับตั้งแต่ลูกเหล็กกลมตกกระทบกระจก

6.12 ความทนการกระแทก

เมื่อทดสอบตาม มอก. 195 แล้วต้องเป็นดังนี้

6.12.1 กระจกกันลมหน้า

6.12.1.1 ลูกเหล็กกลมต้องไม่ทะลุผ่านชั้นทดสอบ

6.12.1.2 มวลของเศษกระจกแตกทั้งหมดที่หลุดออกจากผิวด้านตรงข้ามกับการกระแทก ต้องไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดในตารางที่ 2

6.12.2 กระจกที่ไม่ใช่เป็นกระจกกันลมหน้า

6.12.2.1 ลูกเหล็กกลมต้องไม่ทะลุผ่านชั้นทดสอบ

6.12.2.2 มวลของเศษกระจกแตกทั้งหมดที่หลุดออกจากผิวด้านตรงข้ามกับการกระแทก ต้องไม่เกิน 15 กรัม

ตารางที่ 2 มวลของเศษกระจกแตกทั้งหมดที่หลุดออกจากผิวด้านตรงข้ามกับการกระแทก
(ข้อ 6.12.1.2)

หน่วยเป็นกรัม

ความหนาของกระจกหลายชั้น ที่วัดได้ มิลลิเมตร	มวลของเศษกระจกแตกทั้งหมด ที่หลุดออกจากผิวด้านตรงข้ามกับการกระแทก	
	40 องศาเซลเซียส	- 20 องศาเซลเซียส
ไม่เกิน 4.5	12	
มากกว่า 4.5 แต่ไม่เกิน 5.5	15	
มากกว่า 5.5 แต่ไม่เกิน 6.5	20	
เกิน 6.5	25	

7. เครื่องหมายและฉลาก

7.1 ที่มุมใดมุมหนึ่งของกระจกหลายชั้นทุกแผ่น อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน และไม่ลบเลือนง่าย

- (1) คำว่า “กระจกหลายชั้น” หรือ “Laminated” หรืออักษร “L”
- (2) ชั้นคุณภาพ

- (3) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน
- 7.2 ที่หีบห่อบรรจุกระจกหลายชั้นทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน
- (1) คำว่า “กระจกหลายชั้น” หรือ “Laminated” หรืออักษร “L”
 - (2) ชั้นคุณภาพ
 - (3) ความหนา เป็นมิลลิเมตร
 - (4) จำนวน
 - (5) รหัสรุ่นที่ทำ
 - (6) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน
- 7.3 ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น
- 7.4 ผู้ทำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่เป็นไปตามมาตรฐานนี้ จะแสดงเครื่องหมายมาตรฐานกับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้นได้ ต่อเมื่อได้รับใบอนุญาตจากคณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้ว

8. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน

- 8.1 รุ่น ในที่นี้ หมายถึง กระจกหลายชั้นที่มีชั้นคุณภาพและความหนาเดียวกัน ทำจากวัสดุอย่างเดียวกัน ภายใต้ภาวะเดียวกันและต่อเนื่องกันในระยะเวลาหนึ่ง ที่ทำหรือส่งมอบหรือซื้อขายในระยะเวลาเดียวกัน
- 8.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไปนี้ หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้
- 8.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบความหนา ลักษณะทั่วไป การส่งผ่านแสง และความทนการขีดถู
- 8.2.1.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันมาเป็นชั้นทดสอบจำนวน 3 ชั้น
- 8.2.1.2 ชั้นทดสอบทุกชั้นต้องเป็นไปตามข้อ 4.1 ข้อ 6.1 ข้อ 6.2 และข้อ 6.6 จึงจะถือว่ากระจกหลายชั้นรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- 8.2.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับเฉพาะกระจกกันลมหน้าสำหรับการทดสอบการแยกภาพทุติยภูมิ การเห็นภาพเพี้ยน และการชิ่งสี
- 8.2.2.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันมาเป็นชั้นทดสอบจำนวน 4 ชั้น
- 8.2.2.2 ชั้นทดสอบทุกชั้นต้องเป็นไปตามข้อ 6.3 ข้อ 6.4 และข้อ 6.5 จึงจะถือว่ากระจกหลายชั้นรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- 8.2.3 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบความทนอุณหภูมิสูง ความทนรังสี และความทนความชื้น
- 8.2.3.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันมาเป็นชั้นทดสอบจำนวน 9 ชั้น เพื่อใช้ทดสอบรายการละ 3 ชั้น
- 8.2.3.2 ชั้นทดสอบทุกชั้นต้องเป็นไปตามข้อ 6.7 ข้อ 6.8 และข้อ 6.9 ทุกรายการ จึงจะถือว่ากระจกหลายชั้นรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- หากมีชั้นทดสอบที่ไม่เป็นไปตามข้อ 6.7 ข้อ 6.8 หรือข้อ 6.9 รายการใดรายการหนึ่งเกิน 1 ชั้น ให้ถือว่ากระจกหลายชั้นรุ่นนั้นไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

หากมีชั้นทดสอบที่ไม่เป็นไปตามข้อ 6.7 ข้อ 6.8 หรือข้อ 6.9 รายการใดรายการหนึ่งจำนวน 1 ชั้น ให้ชักตัวอย่างมาเป็นชั้นทดสอบเพิ่มอีก 3 ชั้นมาทดสอบซ้ำ ผลการทดสอบซ้ำต้องเป็นไปตามข้อ 6.7 หรือข้อ 6.8 หรือข้อ 6.9 แล้วแต่กรณีทุกชั้น จึงจะถือว่ากระจกหลายชั้นรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

8.2.4 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบการกระแทกโดยศีรษะทดสอบ (เฉพาะกระจกกันลมหน้า)

8.2.4.1 การชักตัวอย่าง

- (1) กรณีใช้ผลิตภัณฑ์ตัวอย่างเป็นชั้นทดสอบ
ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันมาเป็นชั้นทดสอบจำนวน 4 ชั้น
- (2) กรณีใช้ชั้นทดสอบที่ทำขึ้นต่างหาก
ให้เตรียมชั้นทดสอบโดยกรรมวิธีเดียวกับที่ใช้ทำผลิตภัณฑ์จำนวน 6 ชั้น

8.2.4.2 การยอมรับ

- (1) กรณีใช้ผลิตภัณฑ์ตัวอย่างเป็นชั้นทดสอบ
ชั้นทดสอบทุกชั้นต้องเป็นไปตามข้อ 6.10.1 จึงจะถือว่ากระจกหลายชั้นรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
หากมีชั้นทดสอบที่ไม่เป็นไปตามข้อ 6.10.1 เกิน 1 ชั้น ให้ถือว่ากระจกหลายชั้นรุ่นนั้นไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
หากมีชั้นทดสอบที่ไม่เป็นไปตามข้อ 6.10.1 จำนวน 1 ชั้น ให้ชักตัวอย่างมาเป็นชั้นทดสอบเพิ่มอีก 4 ชั้นมาทดสอบซ้ำ ผลการทดสอบซ้ำต้องเป็นไปตามข้อ 6.10.1 ทุกชั้น จึงจะถือว่ากระจกหลายชั้นรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
- (2) กรณีใช้ชั้นทดสอบที่ทำขึ้นต่างหาก
ชั้นทดสอบทุกชั้นต้องเป็นไปตามข้อ 6.10.2 จึงจะถือว่ากระจกหลายชั้นรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
หากมีชั้นทดสอบที่ไม่เป็นไปตามข้อ 6.10.2 เกิน 1 ชั้น ให้ถือว่ากระจกหลายชั้นรุ่นนั้นไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
หากมีชั้นทดสอบที่ไม่เป็นไปตามข้อ 6.10.2 จำนวน 1 ชั้น ให้เตรียมชั้นทดสอบเพิ่มอีก 6 ชั้นมาทดสอบซ้ำ ผลการทดสอบซ้ำต้องเป็นไปตามข้อ 6.10.2 ทุกชั้น จึงจะถือว่ากระจกหลายชั้นรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

8.2.5 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบความทนการทะลุ (เฉพาะกระจกกันลมหน้า)

- 8.2.5.1 ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันมาเป็นชั้นทดสอบจำนวน 6 ชั้น
- 8.2.5.2 ชั้นทดสอบทุกชั้นต้องเป็นไปตามข้อ 6.11 จึงจะถือว่ากระจกหลายชั้นรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
หากมีชั้นทดสอบที่ไม่เป็นไปตามข้อ 6.11 เกิน 1 ชั้น ให้ถือว่ากระจกหลายชั้นรุ่นนั้นไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
หากมีชั้นทดสอบที่ไม่เป็นไปตามข้อ 6.11 จำนวน 1 ชั้น ให้ชักตัวอย่างมาเป็นชั้นทดสอบเพิ่มอีก 6 ชั้นมาทดสอบซ้ำ ผลการทดสอบซ้ำต้องเป็นไปตามข้อ 6.11 ทุกชั้น จึงจะถือว่ากระจกหลายชั้นรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

8.2.6 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบความทนการกระแทก

8.2.6.1 การชักตัวอย่าง

(1) กรณีกระจกกันลมหน้า

ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันมาเป็นชั้นทดสอบจำนวน 20 ชั้น เพื่อใช้ทดสอบที่อุณหภูมิละ 10 ชั้น

(2) กรณีกระจกที่ไม่ใช่เป็นกระจกกันลมหน้า

ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันมาเป็นชั้นทดสอบจำนวน 4 ชั้น

8.2.6.2 การยอมรับ

(1) กรณีกระจกกันลมหน้า

ชั้นทดสอบต้องเป็นไปตามข้อ 6.12.1 อย่างน้อย 8 ชั้นที่แต่ละอุณหภูมิ จึงจะถือว่ากระจกหลายชั้นรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

หากมีชั้นทดสอบที่ไม่เป็นไปตามข้อ 6.12.1 อุณหภูมิใดอุณหภูมิหนึ่งเกิน 2 ชั้น ให้ชักตัวอย่างมาเป็นชั้นทดสอบเพิ่มอีก 10 ชั้นมาทดสอบซ้ำเฉพาะที่อุณหภูมิที่ไม่ผ่านการทดสอบ ผลการทดสอบซ้ำต้องเป็นไปตามข้อ 6.12.1 ทุกชั้น จึงจะถือว่ากระจกหลายชั้นรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

(2) กรณีกระจกที่ไม่ใช่เป็นกระจกกันลมหน้า

ชั้นทดสอบทุกชั้นต้องเป็นไปตามข้อ 6.12.2 จึงจะถือว่ากระจกหลายชั้นรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

หากมีชั้นทดสอบที่ไม่เป็นไปตามข้อ 6.12.2 เกิน 2 ชั้น ให้ถือว่ากระจกหลายชั้นรุ่นนั้นไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

หากมีชั้นทดสอบที่ไม่เป็นไปตามข้อ 6.12.2 จำนวนไม่เกิน 2 ชั้น ให้ชักตัวอย่างมาเป็นชั้นทดสอบเพิ่มอีก 4 ชั้นมาทดสอบซ้ำ ผลการทดสอบซ้ำต้องเป็นไปตามข้อ 6.12.2 ทุกชั้น จึงจะถือว่ากระจกหลายชั้นรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

8.3 เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างกระจกหลายชั้นต้องเป็นไปตามข้อ 8.2.1.2 ข้อ 8.2.2.2 ข้อ 8.2.3.2 ข้อ 8.2.4.2 ข้อ 8.2.5.2 และข้อ 8.2.6.2 ทุกข้อ จึงจะถือว่ากระจกหลายชั้นรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้