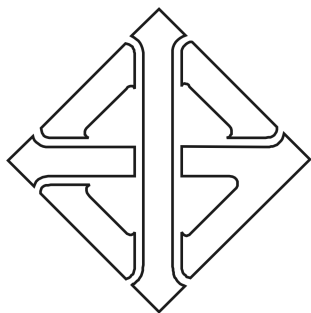




มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

THAI INDUSTRIAL STANDARD

มอก. 235 เล่ม 7 - 2555

ปริมาณและหน่วย

เล่ม 7 : แสง

QUANTITIES AND UNITS

PART 7 : LIGHT

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

กระทรวงอุตสาหกรรม

ICS 01.060

ISBN 978-616-231-347-9

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ปริมาณและหน่วย

เล่ม 7 : แสง

มอก. 235 เล่ม 7 - 2555

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 กรุงเทพฯ 10400
โทรศัพท์ 0 2202 3300

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา ฉบับประกาศและงานทั่วไป เล่ม 129 ตอนพิเศษ 169 ง
วันที่ 7 พฤศจิกายน พุทธศักราช 2555

คณะกรรมการวิชาการคณะที่ 244
มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมมูลฐานและการชั่งตวงวัด

ประธานกรรมการ

รองศาสตราจารย์เอก ไชยสวัสดิ์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

กรรมการ

นายศักดิ์ชัย หัสมินทร์

กรมทะเบียนการค้า

นายวันชัย ชินชูศักดิ์

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

นายสุขใจ เกียรติศักดิ์วัฒนา

สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

นาวาอากาศเอกธีระศักดิ์ เนียมนาภา

กรมสื่อสารทหารอากาศ

รองศาสตราจารย์ชูเกียรติ วิเชียรเจริญ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

นายเชื้อมศักดิ์ สิ้นชัยศรี

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

นายไชยยันต์ ศิริโชติ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รองศาสตราจารย์ภรณ์ เจริญภักตร์

สมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปรีชา เทียนประสงค์

สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์

กรรมการและเลขานุการ

นายทวิพร ชาเจียมเจน

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

คณะกรรมการวิชาการขององค์การระหว่างประเทศว่าด้วยการมาตรฐานคณะที่ 12 หรือ ISO/TC 12 เรื่อง Quantities, units, symbols, conversion factors และคณะกรรมการวิชาการของคณะกรรมการมาตรฐานระหว่างประเทศว่าด้วยมาตรฐานสาขาอิเล็กทรอนิกส์คณะที่ 25 หรือ IEC/TC 25 เรื่อง Quantities and units, and their letter symbols ได้ร่วมกันแก้ไขปรับปรุงเอกสารวิชาการเกี่ยวกับปริมาณและหน่วยต่างๆ โดยเปลี่ยนแปลง ISO 1000 และอนุกรม ISO 31 เป็นอนุกรม ISO 80000 และอนุกรม IEC 80000

อนุกรม ISO 80000 ภายใต้อำนาจเรื่อง Quantities and units มี 11 เล่ม ที่จัดพิมพ์โดย ISO ได้แก่

Part 1 : General

Part 2 : Mathematical signs and symbols to be used in the natural sciences and technology

Part 3 : Space and time

Part 4 : Mechanics

Part 5 : Thermodynamics

Part 7 : Light

Part 8 : Acoustics

Part 9 : Physical chemistry and molecular physics

Part 10 : Atomic and nuclear physics

Part 11 : Characteristic numbers

Part 12 : Solid state physics

อนุกรม IEC 80000 ภายใต้อำนาจเรื่อง Quantities and units มี 3 เล่ม ที่จัดพิมพ์โดย IEC ได้แก่

Part 6 : Electromagnetism

Part 13 : Information science and technology

Part 14 : Telebiometrics related to human physiology

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ปริมาณและหน่วย เล่ม 7 : แสง นี้ ได้ประกาศใช้ครั้งแรกเป็นมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ปริมาณและหน่วยต่างๆ ทางกายภาพ เล่ม 6 ปริมาณและหน่วยของแสงและการแผ่รังสีทางแม่เหล็กไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับแสง มาตรฐานเลขที่ มอก.235 เล่ม 6-2524 ในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 98 ตอนที่ 93 ลงวันที่ 12 มิถุนายน พุทธศักราช 2524

ต่อมาพิจารณาเห็นสมควรแก้ไขปรับปรุงโดยเปลี่ยนแปลงสาระทางวิชาการ ดังต่อไปนี้

- เปลี่ยนเลขลำดับของเล่มจากเดิม 6 เป็น 7
- เปลี่ยนแปลงลำดับที่จากเดิม
- เพิ่มเติม ข้อ 0.5.3 ปริมาณเชิงรูปภาพ ข้อ 0.5.4 ปริมาณในแสงสลัว ข้อ 0.5.5 ค่าต่างๆ
- เปลี่ยนแปลงรายการเอกสารอ้างอิง

จึงได้แก้ไขปรับปรุงโดยยกเลิกมาตรฐานเดิมและกำหนดมาตรฐานนี้ ขึ้นใหม่

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ปริมาณและหน่วย เล่ม 7 : แสง เป็นเล่มที่ 7 ในอนุกรมมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมปริมาณและหน่วย มาตรฐานเลขที่ มอก.235 ซึ่งมีทั้งหมด 15 เล่ม ดังนี้

- (1) เล่ม 1 : ทั่วไป
- (2) เล่ม 2 : เครื่องหมายและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับใช้ในทางวิทยาศาสตร์ธรรมชาติและเทคโนโลยี
- (3) เล่ม 3 : ปริภูมิและเวลา
- (4) เล่ม 4 : กลศาสตร์
- (5) เล่ม 5 : เทอร์โมไดนามิกส์
- (6) เล่ม 6 : แม่เหล็กไฟฟ้า
- (7) เล่ม 7 : แสง
- (8) เล่ม 8 : สวณศาสตร์
- (9) เล่ม 9 : เคมีเชิงฟิสิกส์และฟิสิกส์โมเลกุล
- (10) เล่ม 10 : ฟิสิกส์อะตอมและฟิสิกส์นิวเคลียร์
- (11) เล่ม 11 : เลขเฉพาะ
- (12) เล่ม 12 : ฟิสิกส์สถานะของแข็ง
- (13) เล่ม 13 : วิทยาการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
- (14) เล่ม 14 : เทเลไบโอเมตริกที่เกี่ยวข้องกับสรีรวิทยาของมนุษย์
- (15) ศัพท์มาตรฐานวิทยาระหว่างประเทศ – แนวคิดพื้นฐานและแนวคิดทั่วไปพร้อมคำศัพท์ที่เชื่อมสัมพันธ์

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดขึ้นโดยใช้เอกสารต่อไปนี้เป็นแนวทาง

ISO 80000-7 : 2008 (E)	Quantities and units – Part 7 : Light
ISO 80000-3 : 2006	Quantities and units – Part 3 : Space and time
ISO 80000-4 : 2006	Quantities and units – Part 4 : Mechanics
ISO 80000-5 : 2007	Quantities and units – Part 5 : Thermodynamics
IEC 80000-6 : 2008	Quantities and units – Part 6 : Electromagnetism
ISO 80000-9 : 2009	Quantities and units – Part 9 : Physical chemistry and molecular physics
ISO 80000-10 : 2009	Quantities and units – Part 10 : Atomic and nuclear physics

คณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้พิจารณามาตรฐานนี้แล้ว เห็นสมควรเสนอรัฐมนตรีประกาศตาม มาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511

บทนำ

0.1 การจัดตาราง

ตารางปริมาณและหน่วยในมาตรฐานนี้ หน้าซ้าย (หน้าเลขคู่) เป็นปริมาณและหน้าขวา (หน้าเลขคี่) เป็นหน่วยที่สมนัยกับปริมาณ

หน่วยทั้งหมดระหว่างเส้นทึบ 2 เส้นทางหน้าขวาขึ้นกับปริมาณระหว่างเส้นทึบทางหน้าซ้ายที่สมนัยกัน

0.2 ตารางของปริมาณ

ค่าของปริมาณที่สำคัญที่สุดในขอบเขตของเอกสารนี้ กำหนดไว้พร้อมสัญลักษณ์และบทนิยาม บทนิยามที่กำหนดไว้เพื่อให้ทราบพอเข้าใจเท่านั้นไม่ได้มีจุดประสงค์ให้เป็นบทนิยามที่สมบูรณ์

ลักษณะเฉพาะของปริมาณทางสเกลาร์ ทางเวกเตอร์หรือทางเทนเซอร์ของปริมาณบางค่าได้กำหนดไว้โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีความจำเป็นที่ต้องนิยาม

ส่วนใหญ่แล้วกำหนดเพียง 1 ชื่อหรือ 1 สัญลักษณ์สำหรับค่าของปริมาณ ในกรณีที่กำหนดมากกว่า 1 ชื่อหรือมากกว่า 1 สัญลักษณ์สำหรับปริมาณเดียวกันไม่ได้ให้ความแตกต่างเป็นพิเศษ ชื่อหรือสัญลักษณ์เหล่านั้นจะมีฐานเดียวกัน เมื่อมีตัวเอนได้ 2 แบบ (เช่น $\mathcal{G}$ หรือ θ , φ หรือ ϕ , a หรือ α และ g หรือ $\mathbf{g}$) จะกำหนดไว้แบบเดียว แต่ไม่ได้หมายความว่าอีกแบบหนึ่งไม่เป็นที่ยอมรับ โดยทั่วไปแล้วการนำไปใช้ที่มีความแตกต่างกันนั้นไม่ทำให้แสดงความหมายที่พิเศษกว่า สัญลักษณ์ที่อยู่ในวงเล็บหมายความว่า สัญลักษณ์เหล่านั้นเป็น “สัญลักษณ์ที่สงวนไว้” ใช้ในกรณีพิเศษเมื่อนำสัญลักษณ์หลักไปใช้กับความหมายซึ่งแตกต่างกัน

0.3 ตารางของหน่วย

0.3.1 ข้อกำหนดทั่วไป

หน่วยสำหรับปริมาณที่สมนัยกันได้กำหนดทั้งสัญลักษณ์ระหว่างประเทศและบทนิยาม ชื่อของหน่วยเป็นไปตามภาษาที่ใช้ แต่สัญลักษณ์ต่างๆ ให้ใช้สัญลักษณ์ระหว่างประเทศเหมือนกันทุกภาษา ข้อมูลเพิ่มเติมให้ดู มอก.235 เล่ม 1 หรือ SI Brochure (7th edition 1998) จากสำนักงานระหว่างประเทศว่าด้วยการชั่ง และการวัด (International Bureau of Weights and Measures, BIPM) และ ISO 80000-1

(ก) ระบุหน่วย SI ไว้ก่อนหน่วยที่ไม่ใช่หน่วย SI หน่วย SI ได้ยอมรับให้ใช้จากการประชุมใหญ่ว่าด้วยมาตราชั่งตวงวัด (Conférence Générale des Poids et Mesures, CGPM)

(ข) หน่วยที่ไม่ใช่หน่วย SI ซึ่งอาจใช้ร่วมกับหน่วย SI เพราะมีความจำเป็นในทางปฏิบัติหรือเป็นหน่วยพิเศษเฉพาะสาขาแยกจากหน่วย SI จะค้นด้วยเส้นประ

(ค) หน่วยที่ไม่ใช่หน่วย SI ซึ่งอาจใช้ร่วมชั่วคราวกับหน่วย SI จะพิมพ์ด้วยขนาดตัวพิมพ์เล็กกว่าธรรมดาและอยู่ในสควมที่ 10 “ตัวประกอบการแปลงผันและหมายเหตุ (conversion factors and remarks)”

(ง) หน่วยที่ไม่ใช่หน่วย SI ซึ่งไม่ควรรวมกับหน่วย SI ได้ให้ไว้เป็นข้อมูลในภาคผนวก และไม่ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของมาตรฐานนี้ หน่วยที่ไม่ใช่หน่วย SI เหล่านี้จัดเป็น 2 กลุ่ม คือ

(1) หน่วยในระบบ CGS พร้อมชื่อเฉพาะ

- (2) หน่วยในระบบอิมพีเรียล (imperial system) ซึ่งมีหน่วยฐานเป็นฟุต ปอนด์ วินาที และหน่วยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

0.3.2 ข้อสังเกตของหน่วยสำหรับปริมาณที่มีมิติเป็นหนึ่ง

หน่วยเสริมปริมาณใดๆ ที่มีมิติหนึ่งก็คือตัวเลขหนึ่ง (1) ซึ่งโดยทั่วไปจะไม่เขียนหน่วย 1 ลงไปและไม่ใช้ คำอุปสรรค (prefix) มาเป็นพหุคูณหรือพหุคูณย่อยของหน่วยนี้อีก อาจใช้กำลังของ 10 แทนอุปสรรค

ตัวอย่าง

$$\text{ดัชนีหักเห } n = 1.53 \times 1 = 1.53$$

$$\text{เลขเรย์โนลด์ } Re = 1.32 \times 10^3$$

เพื่อพิจารณาว่ามุมเชิงระนาบแสดงเป็นอัตราส่วนระหว่างความยาว 2 ความยาว กับมุมตันเป็นอัตราส่วน ระหว่างพื้นที่กับกำลังสองของความยาว ในปี พ.ศ. 2538 (ค.ศ.1995) CGPM กำหนดในระบบหน่วยระหว่างประเทศว่า เรเดียน (rad) และสเตอเรเดียน (sr) เป็นหน่วยอนุพัทธ์ที่ไม่มีมิติ ซึ่งอนุมานว่าปริมาณเชิงระนาบ และมุมตันเป็น ปริมาณอนุพัทธ์ที่มีมิติเป็นหนึ่ง หน่วยเรเดียนและสเตอเรเดียนเท่ากับหนึ่ง ซึ่งอาจจะไว้หรืออาจใช้ในนิพจน์ สำหรับหน่วยอนุพัทธ์ ทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างปริมาณที่มีธรรมชาติแตกต่างกันแต่มีมิติเดียวกัน

0.4 ตัวเลขที่แสดงในมาตรฐาน

เครื่องหมาย = หมายความว่า เท่ากันพอดี (exactly equal to) ให้ใช้คำว่า “พอดี”

เครื่องหมาย $\approx$ หมายความว่า เท่ากันโดยประมาณ (approximately equal to)

เครื่องหมาย := หมายความว่า เท่ากันโดยคำจำกัดความ (by definition equal to)

ค่าตัวเลขแสดงปริมาณทางฟิสิกส์ได้จากการทดลองควรมีค่าความไม่แน่นอนจากการวัดร่วมอยู่ด้วยเสมอ ค่าความไม่แน่นอน จะเขียนเป็นดังนี้

ตัวอย่าง $l = 2.347\,82(32)\text{ m}$

ในตัวอย่างนี้ $l = a(b)\text{ m}$ ค่าตัวเลข b ที่อยู่ในวงเล็บเป็นค่าความไม่แน่นอน ในตำแหน่งสุดท้ายที่สมนัย ตัวเลข a ของความยาว l b แทนความไม่แน่นอนมาตรฐาน (ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการประมาณ) ใน ตำแหน่งสุดท้ายที่สมนัยของ a ตามตัวอย่างนี้ ค่าประมาณที่ดีที่สุดของความยาว l (เมื่อ l มีหน่วยเป็นเมตร) คือ 2.347 82 และค่าที่ไม่ทราบของ l เชื่อว่าค่าความยาว l จะอยู่ระหว่าง $(2.347\,82 - 0.000\,32)\text{ m}$ และ $(2.347\,82 + 0.000\,32)\text{ m}$ ฉะนั้นค่าความไม่แน่นอนเท่ากับ 0.000 32 m และการกระจายที่เป็นไปได้ของค่า l

0.5 ข้อสังเกตพิเศษ

0.5.1 ปริมาณ

มาตรฐานนี้ ประกอบด้วยการเลือกปริมาณในเรื่องแสงและการแผ่รังสีแม่เหล็กไฟฟ้าอื่นๆ ปริมาณที่มีคำว่า “แผ่รังสี” เกี่ยวข้องกับการแผ่รังสีโดยทั่วไปซึ่งอาจครอบคลุมพิสัยทั้งหมดของการแผ่รังสีแม่เหล็กไฟฟ้า ขณะที่ปริมาณที่มีคำว่า “การส่องสว่าง (luminous)” เกี่ยวข้องกับแสงที่มองเห็นเท่านั้น

ในหลายๆกรณี สัญลักษณ์ที่เหมือนกันใช้สำหรับปริมาณการแผ่รังสี (radiant quantity) ปริมาณการส่องสว่าง (luminous quantity) และปริมาณโฟตอน (photon quantity) ที่สมนัยกันด้วยความเข้าใจที่ว่า ตัวห้อย e สำหรับพลังงาน v สำหรับที่มองเห็นได้ และ p สำหรับโฟตอน ที่เพิ่มไว้ เพื่อไม่ให้เกิดความสับสนระหว่างปริมาณเหล่านี้

การแผ่รังสีในรูปการแตกตัวของไอออน คู มอก.235 เล่ม 10

เพื่อให้เป็นระบบ ใช้แบบอักษรแตกต่างกันระหว่าง “ริ” ที่เขียนหรือพิมพ์ด้วยตัวเอนสำหรับ “ v ” ซึ่งเป็นอัตราเร็ว และอักษรกรีก “นิว” สำหรับ “ v ” ซึ่งเป็นความถี่ คู มอก.235 เล่ม 1

ปริมาณในมาตรฐานนี้ นิยามสำหรับแสงเอกรงค์ (monochromatic light) คือ แสงความถี่เดียว v เท่านั้น ซึ่งเขียนไว้เป็นปริมาณอ้างอิงคล้ายลักษณะอาร์กิวเมนต์ $q(v)$ ตัวอย่างเช่น อัตราเร็ว $c(v)$ ของแสงในตัวกลาง หรือดัชนีหักเหในตัวกลาง $n(v) = c_0/c(v)$ ปริมาณเหล่านี้บางปริมาณเป็นสัดส่วน dq ของปริมาณ q ที่สมนัยต่อแสงที่มีความยาวคลื่นอยู่ในช่วง $[\lambda, \lambda + d\lambda]$ หาคด้วยพิสัย $d\lambda$ ของช่วงนั้น ปริมาณเหล่านี้เรียกว่าเป็นปริมาณสเปกตรัมและระบุไว้โดยตัวห้อย λ ปริมาณเหล่านี้รวมกันได้ ดังนั้นผลรวมอินทิกรัล $q = \int_0^\infty q_\lambda(v) dv$ เป็นผลของปริมาณรวมทั้งหมด ตัวอย่างเช่นความเข้มรังสี L (ลำดับที่ 7-15)

ในการใช้ความถี่ v อาจใช้ปริมาณอ้างอิงอื่นของแสงแทนได้ เช่น ความถี่เชิงมุม $\omega = 2\pi v$ ความยาวคลื่น $\lambda = c_0/nv$ ความยาวคลื่นในสุญญากาศ $\lambda_0 = c_0/v$ เลขคลื่นในตัวกลาง $\sigma = 1/\lambda$ เลขคลื่นในสุญญากาศ $\tilde{v} = v/c_0 = \sigma/n = 1/\lambda_0$ เป็นต้น เพื่อเป็นตัวอย่างอาจกำหนดดัชนีหักเหเป็น $n(\lambda_0 = 555 \text{ nm}) \approx 1.333$ ความเข้มรังสีเชิงสเปกตรัม $L_\lambda(\lambda)$ (หมายเหตุของลำดับที่ 7-15) มีความหมายเป็น “ความหนาแน่น” สเปกตรัมที่สมนัยกับปริมาณจากการหาปริพันธ์ (integrated quantity) คือ ความเข้มรังสี L (ลำดับที่ 7-15)

ปริมาณสเปกตรัมที่สมนัยกับปริมาณอ้างอิงที่แตกต่างกัน แต่สัมพันธ์กัน ได้แก่

$$dq = q_\lambda(v)dv = q_\omega(\omega)d\omega = q_{\tilde{v}}(\tilde{v})d\tilde{v} = q_\lambda(\lambda)d\lambda = q_\sigma(\sigma)d\sigma$$

ดังนั้น

$$q_\lambda(v) = 2\pi q_\omega(\omega) = q_{\tilde{v}}(\tilde{v})/c_0 = q_\lambda(\lambda)/c_0 n = q_\sigma(\sigma)n/c_0$$

เหตุผลทางประวัติศาสตร์ ความยาวคลื่น λ ยังคงใช้กันเป็นปริมาณอ้างอิงซึ่งปริมาณที่วัดได้อย่างแม่นยำมากที่สุดในอดีต จากมุมมองเชิงทฤษฎี ความถี่ v เป็นปริมาณอ้างอิงที่เหมาะสมกว่า เนื่องจากค่าของความถี่ยังคงเดิมเมื่อ ลำแสงผ่านตัวกลางซึ่งมีดัชนีหักเห n ที่แตกต่างกัน

0.5.2 หน่วย

ในการวัดแสง (photometry) และการวัดคลื่นวิทยุ (radiometry) หน่วยสดีเรเดียนยังคงมีไว้ใช้เพื่อความสะดวก

0.5.3 ปริมาณเชิงรูปภาพ (Photopic quantity)

ความเห็นส่วนใหญ่เกี่ยวกับการเห็นภาพ (photopic vision) โดยเซลล์รูปกรวยในจอตาและใช้สำหรับการเห็นภาพในแสงกลางวัน ค่ามาตรฐานของฟังก์ชันประสิทธิภาพการส่องสว่างเชิงสเปกตรัม $V(\lambda)$ สำหรับการเห็นภาพ เริ่มแรก CIE ยอมรับให้ใช้ในปี ค.ศ. 1924 (พ.ศ.2467) หลังจากนั้น CIPM ได้รับมาใช้ด้วย (ดู BIPM Monograph: Principles Governing Photometry ค.ศ.1983 (พ.ศ.2526))

0.5.4 ปริมาณในแสงสลัว (scotopic quantity)

การเห็นภาพในแสงสลัว (scotopic vision) โดยเซลล์รูปแท่งในจอตาและใช้สำหรับการเห็นภาพในเวลากลางคืน เป็นปริมาณที่สมนัยกับลำดับที่ 7-28 ถึงลำดับที่ 7-48 ได้นิยามไว้เช่นเดียวกับปริมาณเชิงรูปภาพ โดยใช้สัญลักษณ์เดียวกันแต่เพิ่มสัญลักษณ์ “ ’ ” (prime)

ลำดับที่ 7-28 ประสิทธิภาพการส่องสว่างเชิงสเปกตรัม ที่อยู่ในหมายเหตุ ให้เป็น

ค่ามาตรฐานของฟังก์ชันประสิทธิภาพการส่องสว่าง $V'(\lambda)$ สำหรับการเห็นในแสงสลัว เริ่มแรก CIE ยอมรับให้ใช้ ในปี ค.ศ. 1951 (พ.ศ.2494) หลังจากนั้น CIPM ได้รับมาใช้ด้วย (ดู BIPM Monograph: Principles Governing Photometry ค.ศ.1983 (พ.ศ.2526))

สำหรับลำดับที่ 7-29 ความสามารถในการส่องสว่างเชิงสเปกตรัมสูงสุด (สำหรับการเห็นในแสงสลัว) ที่อยู่ในบทนิยาม ให้เป็น “สำหรับการเห็นในแสงสลัว

$$K'_m = \frac{683}{V'(555.016 \text{ nm})} \text{ lm/W} \approx 1700 \text{ lm/W} "$$

0.5.5 ค่าต่างๆ (Values)

ค่าคงตัวเชิงฟิสิกส์มูลฐานที่กำหนดในมาตรฐานนี้ อ้างไว้ตรงกันกับค่าคงตัวเชิงฟิสิกส์มูลฐาน ที่ตีพิมพ์ใน “2006 CODATA recommended values”



ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ 4453 (พ.ศ. 2555)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. 2511

เรื่อง ยกเลิกมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ปริมาณและหน่วยต่างๆ ทางกายภาพ

เล่ม 6 ปริมาณและหน่วยของแสงและการแผ่รังสีทางแม่เหล็กไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับแสง

และกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ปริมาณและหน่วย เล่ม 7 : แสง

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงยกเลิกมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ปริมาณและหน่วยต่างๆ ทางกายภาพ เล่ม 6 ปริมาณและหน่วยของแสงและการแผ่รังสีทางแม่เหล็กไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับแสง มาตรฐานเลขที่ มอก. 235 เล่ม 6 - 2524

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 15 แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศยกเลิกประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมฉบับที่ 515 (พ.ศ. 2524) ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. 2511 เรื่อง กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ปริมาณและหน่วยต่างๆ ทางกายภาพ เล่ม 6 ปริมาณและหน่วยของแสงและการแผ่รังสีทางแม่เหล็กไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับแสง ลงวันที่ 20 พฤษภาคม พ.ศ. 2524 และออกประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ปริมาณและหน่วย เล่ม 7 : แสง มาตรฐานเลขที่ มอก. 235 เล่ม 7 - 2555 ขึ้นใหม่ ดังมีรายการละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ทั้งนี้ ให้มีผลตั้งแต่วันที่ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ 28 สิงหาคม พ.ศ. 2555

หม่อมราชวงศ์พงษ์สวัสดิ์ สวัสดิวัตน์

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ปริมาณและหน่วย

เล่ม 7 : แสง

1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ กำหนดชื่อ สัญลักษณ์และบทนิยามสำหรับปริมาณและหน่วยต่างทางแสง และการแผ่รังสีแม่เหล็กไฟฟ้าอื่น รวมทั้งตัวประกอบการแปลงผัน

2. ชื่อ สัญลักษณ์และบทนิยาม

- 2.1 ชื่อ สัญลักษณ์และบทนิยามสำหรับปริมาณและหน่วยต่างทางแสงกำหนดไว้ดังต่อไปนี้

แสง				ปริมาณ
ลำดับที่ (1)	ชื่อ (2)	สัญลักษณ์ (3)	บทนิยาม (4)	หมายเหตุ (5)
7-1	ความถี่ (frequency)	ν, f	$\nu = 1/T$ เมื่อ T คือ คาบ (ดู มอก.235 เล่ม3 ลำดับที่ 3-12)	ดู มอก.235 เล่ม3 ลำดับที่ 3-15.1 แต่ใน สเปกโทรสโกปีส่วนใหญ่ใช้ สัญลักษณ์ ν แสงผ่านในตัวกลางที่แตกต่างกัน ยังคงรักษาความถี่ แต่ความยาว คลื่นหรือเลขคลื่นเปลี่ยนแปลง
7-2.1	เลขคลื่นในสุญญากาศ (wavenumber in vacuum)	$\tilde{\nu}$	$\tilde{\nu} = \nu/c_0$ เมื่อ ν คือ ความถี่ (ลำดับที่ 7-1) และ c_0 คือ อัตราเร็ว (ดู มอก.235 เล่ม3 ลำดับที่ 3-8.2) ของแสงในสุญญากาศ	ดู มอก.235 เล่ม3 ลำดับที่ 3-18 $\nu = 1/\lambda_0$ เมื่อ λ_0 คือ ความยาว คลื่นในสุญญากาศ (ลำดับที่ 7-3.1)
7-2.2	เลขคลื่น (wavenumber)	σ	$\sigma = \nu/c$ เมื่อ ν คือ ความถี่ (ลำดับที่ 7-1) และ c คือ อัตราเร็วของแสงในตัวกลาง (ดู ลำดับที่ 7-4.2)	ดู มอก.235 เล่ม3 ลำดับที่ 3-18 $\sigma = \tilde{\nu}/n$ ในตัวกลางที่มีค่าดัชนี หักเห n (ลำดับที่ 7-5) $\sigma = 1/\lambda$ เมื่อ λ คือ ความยาว คลื่นในตัวกลาง (ลำดับที่ 7-3.2) แสงผ่านในตัวกลางที่แตกต่างกัน ยังคงรักษาความถี่ แต่ความยาว คลื่นหรือเลขคลื่นเปลี่ยนแปลง

หน่วย				แสง
ลำดับที่ (6)	ชื่อ (7)	สัญลักษณ์ (8)	บทนิยาม (9)	ตัวประกอบการแปลงผัน และหมายเหตุ (10)
7-1.ก	เฮิรตซ์	Hz	$1\text{Hz} := 1\text{s}^{-1}$	
7-2.ก	เมตรยกกำลังลบหนึ่ง	m^{-1}		หน่วยสำหรับเลขคลื่น โดยทั่วไป ในทางสเปกโทรสโกปี (spectroscopy) นิยมใช้เซนติเมตร ยกกำลังลบหนึ่ง สัญลักษณ์ cm^{-1} มากกว่าใช้สัญลักษณ์ m^{-1}

แสง				ปริมาณ
ลำดับที่ (1)	ชื่อ (2)	สัญลักษณ์ (3)	บทนิยาม (4)	หมายเหตุ (5)
7-3.1	ความยาวคลื่นในสุญญากาศ (wavelength in vacuum)	λ_0	กรณีคลื่นเอกรงค์ $\lambda_0 = c_0 / \nu$ เมื่อ ν คือ ความถี่ (ลำดับที่ 7-1) ของคลื่นนั้นและ c_0 คือ อัตราเร็วของแสงในสุญญากาศ (ลำดับที่ 7-4.1)	ในตัวกลางที่มีค่าดัชนีหักเห n (ลำดับที่ 7-5) $\lambda_0 = n \lambda$
7-3.2	ความยาวคลื่น (wavelength)	λ	กรณีคลื่นเอกรงค์ ที่แพร่ในตัวกลาง $\lambda = c / \nu$ เมื่อ ν คือ ความถี่ (ลำดับที่ 7-1) ของคลื่นนั้น และ c คือ อัตราเร็วเฟส (ดูมอก. 235 เล่ม 3 ลำดับที่ 3-8.2) ของการแผ่รังสีแม่เหล็กไฟฟ้าของความถี่ระบุ	ดู มอก. 235 เล่ม 3 ลำดับที่ 3-17 ความยาวคลื่นเอกรงค์ คือระยะทางระหว่างระหว่างจุดสองจุดที่สลับเนื่องในทิศทางของการแพร่กระจายทิศทางตั้งฉากกับหน้าคลื่น ซึ่งในขณะเวลาหนึ่งมีเฟสต่างกัน 2π $\lambda = 1/\sigma$ เมื่อ σ คือ เลขคลื่นในตัวกลาง (ลำดับที่ 7-2.2) ในตัวกลางที่มีค่าดัชนีหักเห n (ลำดับที่ 7-5) $\lambda = \lambda_0 / n$ ในตัวกลางแอนิโซทรอปิกต้องระบุทิศทางการแพร่ของแสงไว้

หน่วย				แสง
ลำดับที่ (6)	ชื่อ (7)	สัญลักษณ์ (8)	บทนิยาม (9)	ตัวประกอบการแปลงผัน และหมายเหตุ (10)
7-3.ก	เมตร	m		$\text{\AA}$ อังสตรอม (ångström) ($\text{\AA}$) $1\text{\AA} := 10^{-10} \text{ m}$

แสง				ปริมาณ
ลำดับที่ (1)	ชื่อ (2)	สัญลักษณ์ (3)	บทนิยาม (4)	หมายเหตุ (5)
7-4.1	อัตราเร็วของแสงในสุญญากาศ (speed of light in vacuum) อัตราเร็วของคลื่น แม่เหล็กไฟฟ้าในสุญญากาศ (speed of electromagnetic waves in vacuum)	c_0	อัตราเร็วของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าใน สุญญากาศ $c_0 := 299\,792\,458 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$	อัตราเร็วของแสงในสุญญากาศเป็น ค่าคงตัวมูลฐานใช้สำหรับนิยาม เมตร ดู มอก.235 เล่ม 3 ลำดับที่ 3- 1.ก และดู มอก.235 เล่ม 6 ลำดับที่ 6-35.2 ในทฤษฎีสัมพัทธภาพ คำว่า อัตราเร็วซับลูมินอล (subluminal speed) อัตราเร็วลูมินอล และ อัตราเร็วซูเปอร์ลูมินอล (superluminal speed) บางครั้งใช้ สำหรับอัตราเร็วที่น้อยกว่า เท่ากับ หรือมากกว่าอัตราเร็วของแสงใน สุญญากาศตามลำดับ
7-4.2	อัตราเร็วของแสง (speed of light)	c	ในตัวกลาง อัตราเร็วเฟส (ดู มอก.235 เล่ม 3 ลำดับที่ 3-8.2) ของการแผ่รังสี แม่เหล็กไฟฟ้าในทิศทางที่กำหนดและ ความถี่ที่ระบุ	
7-5	ดัชนีหักเห (refractive index)	n	$n = c_0 / c$ c_0 คือ อัตราเร็วของแสงในสุญญากาศ (ลำดับที่ 7-4.1) และ c คือ อัตราเร็ว เฟส (ดู มอก. 235 เล่ม 3 ลำดับที่ 3-8.2) ในทิศทางที่กำหนดของการแผ่รังสี แม่เหล็กไฟฟ้าของความถี่ระบุใน ตัวกลาง	ในตัวกลางหนึ่ง c ขึ้นอยู่กับ ความถี่ ν ของแสงที่ใช้ ดังนั้น $n = n(\nu)$ กรณีตัวกลางที่มีการดูดกลืนดัชนี หักเหเชิงซ้อน $\underline{k} = \underline{n}k_0$ เมื่อ $\underline{k}_0$ คือ เวกเตอร์คลื่นใน สุญญากาศ $\underline{k}$ คือ เวกเตอร์คลื่นเชิงซ้อนในตัวกลาง $\underline{n} = n + ik = n + i\alpha/4\pi \tilde{\nu}$ เมื่อ α คือ สัมประสิทธิ์การดูดกลืนเชิง เส้น (ลำดับที่ 7-25.2) i คือ หน่วยจินตภาพสำหรับ ตัวกลางแอนิโซทรอปิก n คือ เทนเซอร์

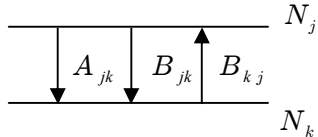
หน่วย				แสง
ลำดับที่ (6)	ชื่อ (7)	สัญลักษณ์ (8)	บทนิยาม (9)	ตัวประกอบ การแปลงผัน และหมายเหตุ (10)
7-4.ก	เมตรต่อวินาที	$\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$		
7-5.ก	หนึ่ง	1		ดูบทนำข้อ 0.3.2

แสง				ปริมาณ
ลำดับที่ (1)	ชื่อ (2)	สัญลักษณ์ (3)	บทนิยาม (4)	หมายเหตุ (5)
7-6	พลังงานการแผ่รังสี (radiant energy)	$Q, W, (U, Q_e)$	พลังงาน (มอก. 235 เล่ม 5 ลำดับที่ 5-20.1) ที่เปล่ง ถ่ายโอนหรือได้รับในรูปการแผ่รังสี	พลังงานการแผ่รังสีที่มองเห็นได้เรียกว่า พลังงานการส่องสว่าง (ลำดับที่ 7-34) พลังงานเชิงฟิสิกส์อาจแสดงเป็นจำนวนโฟตอน (ลำดับที่ 7-49)
7-7	ความหนาแน่นพลังงานการแผ่รังสี (radiant energy density)	w, ρ	$w = \frac{dQ}{dV}$ เมื่อ dQ คือ พลังงานการแผ่รังสี (ลำดับที่ 7-6) ในโดเมน 3 มิติเบื้องต้น หารด้วยปริมาตร dV (มอก. 235 เล่ม 3 ลำดับที่ 3-4) ของโดเมนนั้น	ความหนาแน่นพลังงานการแผ่รังสีภายในวัตถุดำ กำหนดโดย $w = \frac{4\sigma}{c_0} T^4$ เมื่อ σ คือ ค่าคงตัวสเตฟาน-โบลตซ์มันน์ (Stefan-Boltzmann constant) (ลำดับที่ 7-56) c_0 คือ อัตราเร็วของแสงในสุญญากาศ (ลำดับที่ 7-4.1) T คือ อุณหภูมิเทอร์โมไดนามิก (มอก. 235 เล่ม 5 ลำดับที่ 5-1) ดูบทนำข้อ 0.5.1

หน่วย				แสง
ลำดับที่ (6)	ชื่อ (7)	สัญลักษณ์ (8)	บทนิยาม (9)	ตัวประกอบแปลงผัน และหมายเหตุ (10)
7-6.ก	จูล	J	$1 \text{ J} := 1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$	
7-7.ก	จูลต่อลูกบาศก์เมตร	$\text{J} \cdot \text{m}^{-3}$		

แสง				ปริมาณ
ลำดับที่ (1)	ชื่อ (2)	สัญลักษณ์ (3)	บทนิยาม (4)	หมายเหตุ (5)
7-8	ความหนาแน่นพลังงานการแผ่รังสีเชิงสเปกตรัมในรูปของความยาวคลื่น (spectral radiant energy density in terms of wavelength)	w_λ, ρ_λ	$w_\lambda(\lambda) = \frac{dw}{d\lambda}$ เมื่อ dw คือ ส่วนน้อยยิ่ง (infinitesimal part) ของความหนาแน่นพลังงานการแผ่รังสี w (ลำดับที่ 7-7) ซึ่งสมนัยกับแสงที่มีความยาวคลื่น λ (ลำดับที่ 7-3.2) ในช่วงน้อยยิ่ง (infinitesimal interval) $[\lambda, \lambda + d\lambda]$ หาด้วยพิสัย $d\lambda$ ของช่วงนั้น	ความหนาแน่นพลังงานการแผ่รังสีเชิงสเปกตรัมภายในวัตถุกำหนดโดย $w_\lambda = 8 \pi h c_0 \cdot f(\lambda, T)$ เมื่อ h คือค่าคงตัวของพลังค์ (มอก. 253 เล่ม 10 ลำดับที่ 10-6.1) c_0 คือ อัตราเร็วของแสงในสุญญากาศ (ลำดับที่ 7-4.1) T คือ อุณหภูมิเทอร์โมไดนามิก (มอก. 235 เล่ม 5 ลำดับที่ 5-1) สำหรับ $f(\lambda, T)$ ดูลำดับที่ 7-57 และ 7-58
7-9	ความหนาแน่นพลังงานการแผ่รังสีเชิงสเปกตรัมในรูปของเลขคลื่น (spectral radiant energy density in terms of wavenumber)	$\rho_{\tilde{\nu}}, w_{\tilde{\nu}}$	$w_{\tilde{\nu}}(\tilde{\nu}) = \frac{dw}{d\tilde{\nu}}$ เมื่อ $d\tilde{\nu}$ คือ ส่วนน้อยยิ่งของความหนาแน่นพลังงานการแผ่รังสี w (ลำดับที่ 7-7) ซึ่งสมนัยกับแสงที่มีเลขคลื่น $\tilde{\nu}$ (ลำดับที่ 7-3.2) ในช่วงน้อยยิ่ง $[\tilde{\nu}, \tilde{\nu} + d\tilde{\nu}]$ หาด้วยพิสัย $d\tilde{\nu}$ ของช่วงนั้น	ในสเปกโทรสโกปี ใช้สัญลักษณ์ $\rho_{\tilde{\nu}}$ ได้เช่นกัน

หน่วย				แสง
ลำดับที่ (6)	ชื่อ (7)	สัญลักษณ์ (8)	บทนิยาม (9)	ตัวประกอบ การแปลงผัน และหมายเหตุ (10)
7-8.ก	จูลต่อเมตรกำลังสี่	$\text{J} \cdot \text{m}^{-4}$		
7-9.ก	จูลต่อตารางเมตร	$\text{J} \cdot \text{m}^{-2}$		

แสง				ปริมาณ
ลำดับที่ (1)	ชื่อ (2)	สัญลักษณ์ (3)	บทนิยาม (4)	หมายเหตุ (5)
7-10	ความน่าจะเป็นการเปลี่ยนถ่ายของไอส์ไตน์สำหรับการเปล่งโดยตัวเองจาก $j \rightarrow k$ (Einstein transition probability for spontaneous emission $j \rightarrow k$)	A_{jk}	$-dN_j/dt = A_{jk} N_j$ เมื่อ $-dN_j$ คือ จำนวนของโมเลกุลที่ออกจากสถานะ j ไป k ในช่วงเวลา dt N_j คือ จำนวนของโมเลกุลที่สถานะ j โดย $E_j > E_k$	คลื่นการเปล่งหรือการดูดกลืนมีเลขคลื่น $\tilde{\nu}_{jk} = (E_j - E_k)/hc_0$ ความสัมพันธ์สัมประสิทธิ์ไอส์ไตน์ คือ $A_{jk} = 8\pi hc_0 \tilde{\nu}^3 B_{\tilde{\nu},jk}$ $B_{kj} = B_{jk}$
7-11	ความน่าจะเป็นการเปลี่ยนถ่ายของไอส์ไตน์สำหรับการเปล่งโดยการเหนี่ยวนำจาก $j \rightarrow k$ (Einstein transition probability for induced emission $j \rightarrow k$) ความน่าจะเป็นการเปลี่ยนถ่ายของไอส์ไตน์สำหรับการเปล่งโดยการกระตุ้นจาก $j \rightarrow k$ (Einstein transition probability for stimulated emission $j \rightarrow k$)	$B_{jk}, B_{\tilde{\nu},jk}$	$-dN_j/dt = \rho_{\tilde{\nu}}(\tilde{\nu}_{jk}) B_{jk} N_j$ เมื่อ $-dN_j$ คือ จำนวนของโมเลกุลที่ออกจากสถานะ j ไป k โดยการเปล่งออกที่เหนี่ยวนำโดยการแผ่รังสีของความหนาแน่นพลังงานเชิงสเปกตรัม $\rho_{\tilde{\nu}}(\tilde{\nu})$ (ลำดับที่ 7-9) ช่วงเวลา dt N_j เป็นจำนวนโมเลกุลที่สถานะ j โดย $E_j > E_k$	สัมประสิทธิ์ $B_{\tilde{\nu},kj}$ นิยามโดยใช้ความหนาแน่นพลังงานเชิงสเปกตรัม $\rho_{\tilde{\nu}}(\tilde{\nu})$ ในรูปของเลขคลื่น $\tilde{\nu}$ อาจนิยามไว้ในรูปของความถี่ ν ด้วยเช่นกัน ใช้ $\rho_{\nu}(\nu)$ ในกรณีของ $B_{\tilde{\nu},kj} = c_0 B_{\nu,kj}$ มีหน่วย SI เป็น เมตรต่อกิโลกรัม 
7-12	ความน่าจะเป็นการเปลี่ยนถ่ายของไอส์ไตน์สำหรับการดูดกลืนจาก $j \rightarrow k$ (Einstein transition probability for induced absorption $j \rightarrow k$)	$B_{kj}, B_{\tilde{\nu},kj}$	$-dN_k/dt = \rho_{\tilde{\nu}}(\tilde{\nu}_{jk}) B_{kj} N_k$ เมื่อ $-dN_k$ คือ จำนวนของโมเลกุลที่ออกจากสถานะ k ไป j โดยการดูดกลืนที่เหนี่ยวนำโดยการแผ่รังสีของความหนาแน่นพลังงานเชิงสเปกตรัม $\rho_{\tilde{\nu}}(\tilde{\nu})$ (ลำดับที่ 7-9) ช่วงเวลา dt N_k เป็นจำนวนโมเลกุลที่สถานะ k โดย $E_j > E_k$	

หน่วย				แสดง
ลำดับที่ (6)	ชื่อ (7)	สัญลักษณ์ (8)	บทนิยาม (9)	ตัวประกอบการแปลงผัน และหมายเหตุ (10)
7-10.ก	วินาทียกกำลังลบหนึ่ง	s^{-1}		
7-11.ก	วินาทีต่อกิโลกรัม	$s \cdot kg^{-1}$		สัมประสิทธิ์ $B_{v,jk}$ ใช้ความหนาแน่นพลังงานเชิงสเปกตรัม $\rho_v(v)$ ในรูปของความถี่ v หน่วย SI คือ $m \cdot kg^{-1}$
7-12.ก	วินาทีต่อกิโลกรัม	$s \cdot kg^{-1}$		สัมประสิทธิ์ $B_{v,kj}$ ใช้ความหนาแน่นพลังงานเชิงสเปกตรัม $\rho_v(v)$ ในรูปของความถี่ v หน่วย SI คือ $m \cdot kg^{-1}$

แสง				ปริมาณ
ลำดับที่ (1)	ชื่อ (2)	สัญลักษณ์ (3)	บทนิยาม (4)	หมายเหตุ (5)
7-13	ฟลักซ์การแผ่รังสี (radiant flux) กำลังการแผ่รังสี (radiant power)	$\Phi, P,$ (Φ_e)	$\Phi = \frac{dQ}{dt}$ เมื่อ dQ คือ พลังงานการแผ่รังสี (ลำดับที่ 7-6) ที่เปล่ง ถ่ายโอนหรือได้รับ ในช่วงเวลา dt (ดู มอก.235 เล่ม 3 ลำดับที่ 3-7)	ฟลักซ์การแผ่รังสีเชิงสเปกตรัม คือ ความเข้มข้นเชิงสเปกตรัมของ ฟลักซ์การแผ่รังสี $\Phi_\lambda(\lambda) = \frac{d\Phi}{d\lambda},$ $\Phi = \int_0^\infty \Phi_\lambda(\lambda) d\lambda$ ใช้นิยามเดียวกันนี้สำหรับความเข้มข้นเชิงสเปกตรัม (ความหนาแน่นเชิงสเปกตรัม) ของปริมาณคลื่นวิทยุที่คล้ายกัน เช่น $I_\lambda(\lambda) = \frac{dI}{d\lambda}$ สำหรับ ลำดับที่ 7-14 และ 7-13 ใช้แทนด้วยสัญลักษณ์ I_λ และสัญลักษณ์ Φ_λ ตามลำดับ และให้เรียกเป็นปริมาณสเปกตรัม ดังนั้น $I = \int_0^\infty I_\lambda(\lambda) d\lambda = \int_0^\infty I_\lambda d\lambda$ ฟลักซ์การแผ่รังสีที่มองเห็นได้ เรียกว่า ฟลักซ์การส่องสว่าง (ลำดับที่ 7-32) ฟลักซ์เชิงโฟตอนอาจแสดงด้วยจำนวนโฟตอน (ลำดับที่ 7-50)

หน่วย				แสง
ลำดับที่ (6)	ชื่อ (7)	สัญลักษณ์ (8)	บทนิยาม (9)	ตัวประกอบแปลงผัน และหมายเหตุ (10)
7-13.ก	วัตต์	W		$1 \text{ W} = 1 \text{ J} \cdot \text{s}^{-1}$ หน่วยนี้เหมือนกับหน่วยสำหรับ กำลังทางกลศาสตร์ (ดู มอก.235 เล่ม 4 ลำดับที่ 4-26.ก)

แสง				ปริมาณ
ลำดับที่ (1)	ชื่อ (2)	สัญลักษณ์ (3)	บทนิยาม (4)	หมายเหตุ (5)
7-14	ความเข้มการแผ่รังสี (radiant intensity)	$I, (I_e)$	ในทิศทางที่กำหนดจากแหล่งกำเนิด $I = \frac{d\Phi}{d\Omega}$ เมื่อ $d\Phi$ คือ ฟลักซ์การแผ่รังสี (ลำดับที่ 7-13) ที่ออกจากแหล่งกำเนิด ในรูปทรงกรวย ในทิศทางที่กำหนด โดยมีมุมตัน $d\Omega$ (คูมอก.235 เล่ม3 ลำดับที่ 3-6)	$I = \int_0^\infty I_\lambda(\lambda) d\lambda$ เมื่อ $I_\lambda(\lambda)$ คือ ความเข้มการแผ่รังสีเชิงสเปกตรัม ดูบทนำข้อ 0.5.1 และหมายเหตุในลำดับที่ 7-13 ความเข้มการแผ่รังสีที่มองเห็นได้ เรียกว่า ความเข้มการส่องสว่าง (ลำดับที่ 7-35) ความเข้มเชิงฟิสิกส์อาจแสดงด้วยจำนวนโฟตอน (ลำดับที่ 7-51)

หน่วย				แสง
ลำดับที่ (6)	ชื่อ (7)	สัญลักษณ์ (8)	บทนิยาม (9)	ตัวประกอบการแปลงผัน และหมายเหตุ (10)
7-14.ก	วัตต์ต่อสเตอเรเดียน	$W \cdot sr^{-1}$		สำหรับสเตอเรเดียนดูบทนำข้อ 0.3.2

แสง				ปริมาณ
ลำดับที่ (1)	ชื่อ (2)	สัญลักษณ์ (3)	บทนิยาม (4)	หมายเหตุ (5)
7-15	ความเข้มรังสี (radiance)	$L, (L_e)$	ที่จุดบนพื้นผิวของแหล่งกำเนิดและทิศทางการกำหนด $L = \frac{dI}{dA \cos \alpha} \frac{1}{\cos \alpha}$ เมื่อ dI คือ ความเข้มการแผ่รังสี (ลำดับที่ 7-14) ที่เปล่งจากส่วนของพื้นผิว ที่มีพื้นที่ dA (ดู มอก.235 เล่ม 3 ลำดับที่ 3-3) มุม α คือ มุมระหว่างเส้นตั้งฉากกับพื้นผิวและทิศทางการกำหนด	$L = \int_0^\infty L_\lambda(\lambda) d\lambda$ เมื่อ $L_\lambda(\lambda)$ คือ ความเข้มรังสีเชิงสเปกตรัม ดูบทนำข้อ 0.5.1 และหมายเหตุในลำดับที่ 7-13 $L_{e\lambda}(\lambda) = \frac{c(\lambda)}{4\pi} w_\lambda(\lambda)$ $= hc_0^2 \cdot f(\lambda, T)$ เมื่อ $c(\lambda)$ คือ อัตราเร็วเฟส (ดู มอก.235 เล่ม 3 ลำดับที่ 3-8.2) ของการแผ่รังสีแม่เหล็กไฟฟ้าของความยาวคลื่น λ (ลำดับที่ 7-3.2) ในตัวกลางที่กำหนด สำหรับ $w_\lambda(\lambda)$ ดูลำดับที่ 7-57 และ 7-58 c_0 คือ อัตราเร็วของแสงในสุญญากาศ (ลำดับที่ 4.1) และ h คือ ค่าคงตัวของพลังค์ (มอก.253 เล่ม 10 ลำดับที่ 10-6.1) สำหรับการแผ่รังสีของวัตถุดำ $L = \frac{\sigma}{\pi} T^4$ เมื่อ T คือ อุณหภูมิเทอร์โมไดนามิก (มอก.235 เล่ม 5 ลำดับที่ 5-1) และ σ คือ ค่าคงตัวสเตฟาน-โบลตซ์มันน์ (ลำดับที่ 7-56) ความเข้มรังสีที่มองเห็นได้เรียกว่า การส่องสว่าง (ลำดับที่ 7-37) ความเข้มรังสีเชิงฟิสิกส์อาจแสดงด้วยจำนวนโฟตอน (ลำดับที่ 7-52)

หน่วย				แสง
ลำดับที่ (6)	ชื่อ (7)	สัญลักษณ์ (8)	บทนิยาม (9)	ตัวประกอบการแปลงผัน และหมายเหตุ (10)
7-15.ก	วัตต์ต่อสเตอเรเดียนตารางเมตร	$W \cdot sr^{-1} \cdot m^{-2}$		

แสง				ปริมาณ
ลำดับที่ (1)	ชื่อ (2)	สัญลักษณ์ (3)	บทนิยาม (4)	หมายเหตุ (5)
7-16	การรับรังสีเชิงทรงกลม (spherical irradiance or radiant fluence rate)	$E_0,$ ($E_{e,0}$)	ที่จุดหนึ่งในปริภูมิ $E_0 = \int L d\Omega$ เมื่อ $d\Omega$ คือ มุมตัน (มอก. 235 เล่ม 3 ลำดับที่ 3-6) ของแต่ละลำแสงมูลฐาน ที่ผ่านจุดที่กำหนดนั้น และ L คือ ความเข้มรังสีของส่วนนั้น (ลำดับที่ 7- 15) ที่จุดนั้นในทิศทางของลำแสง	การรับรังสีเชิงทรงกลมเท่ากับ ผลัดการแผ่รังสีทั้งหมดที่ตกลง บนทรงกลมเล็กหารด้วย พื้นที่หน้าตัดตามแนวผ่าน ศูนย์กลางของทรงกลมนั้น ในสนามการแผ่รังสีวิศดุเนื้อ เดียวกันไอโซทรอปิก เมื่อ c คือ อัตราเร็วของแสง E_0/c คือ ความหนาแน่นพลังงานการแผ่รังสี (ลำดับที่ 7-7) และการรับรังสี (ลำดับที่ 7-19) ของพื้นผิว คือ $E_0/4$ ดูบทนำข้อ 0.5.1 และหมายเหตุ ลำดับที่ 7-13 การรับรังสีเชิงทรงกลมที่มองเห็น ได้เรียกว่าความสว่างเชิงทรงกลม (ลำดับที่ 7-38)
7-17	การแผ่เชิงทรงกลมการแผ่รังสี (radiant spherical exposure or radiant fluence)	$H_0,$ ($H_{e,0}$)	$H_0 = \int_0^{\Delta t} E_0 dt$ เมื่อ E_0 คือ การรับรังสีเชิงทรงกลม (ลำดับที่ 7-16) ในช่วงเวลา Δt (ดู มอก. 235 เล่ม 3 ลำดับที่ 3-7)	การแผ่เชิงทรงกลมการแผ่รังสีที่ มองเห็นได้เรียกว่าการแผ่เชิงทรง กลมการส่องสว่าง (ลำดับที่ 7-39)

หน่วย				แสง
ลำดับที่ (6)	ชื่อ (7)	สัญลักษณ์ (8)	บทนิยาม (9)	ตัวประกอบการแปลงผัน และหมายเหตุ (10)
7-16.ก	วัตต์ต่อตารางเมตร	$W \cdot m^{-2}$		
7-17.ก	จูลต่อตารางเมตร	$J \cdot m^{-2}$		

แสง				ปริมาณ
ลำดับที่ (1)	ชื่อ (2)	สัญลักษณ์ (3)	บทนิยาม (4)	หมายเหตุ (5)
7-18	การเปล่งรังสี (radiant exitance)	M , (M_e)	ที่จุดหนึ่งในปริภูมิ $M = \frac{d\Phi}{dA}$ เมื่อ $d\Phi$ คือ ฟลักซ์การแผ่รังสี (ลำดับที่ 7-13) ที่ออกจากส่วนย่อย dA ของพื้นผิว (ดู มอก.235 เล่ม3 ลำดับที่ 3-3)	เดิมเคยเรียกว่า การส่งรังสีออก (radiant emittance) $M = \int_0^\infty M_\lambda(\lambda) d\lambda$ ดูบทนำข้อ 0.5.1 และหมายเหตุ ลำดับที่ 7-13 การแผ่รังสีวัตถุดำ $M = \sigma T^4$ เมื่อ T คือ อุณหภูมิเทอร์โมไดนามิก (ดู มอก. 235 เล่ม 5 ลำดับที่ 5-1) และ σ คือ ค่าคงตัวสเตฟาน-โบลตซ์มันน์ (ลำดับที่ 7-56) $M_\lambda(\lambda) = c_1 f(\lambda, T)$ ดูลำดับที่ 7-57 และ 7-58 การเปล่งรังสีที่มองเห็นได้เรียกว่า การเปล่งการส่องสว่าง (ลำดับที่ 7-40) การเปล่งเชิงฟิสิกส์อาจแสดงด้วยจำนวนโฟตอน (ดูลำดับที่ 7-53)
7-19	การรับรังสี (irradiance)	E , (E_e)	ที่จุดหนึ่งบนพื้นผิว $E = \frac{d\Phi}{dA}$ เมื่อ $d\Phi$ คือ ฟลักซ์การแผ่รังสี (ลำดับที่ 7-13) ที่ตกกระทบบนพื้นผิวย่อย dA ของพื้นผิว (มอก.235 เล่ม3 ลำดับที่ 3-6)	$E = \int_0^\infty E_\lambda(\lambda) d\lambda$ เมื่อ $E_\lambda(\lambda)$ คือ การรับรังสีเชิงสเปกตรัม ดูบทนำข้อ 0.5.1 และหมายเหตุ ลำดับที่ 7-13 การรับรังสีที่มองเห็นได้เรียกว่า ความสว่าง (ลำดับที่ 7-36) การรับรังสีเชิงฟิสิกส์อาจแสดงโดยจำนวนเชิงฟิสิกส์ (ดูลำดับที่ 7-54)

หน่วย				แสง
ลำดับที่ (6)	ชื่อ (7)	สัญลักษณ์ (8)	บทนิยาม (9)	ตัวประกอบการแปลงผัน และหมายเหตุ (10)
7-18.ก	วัตต์ต่อตารางเมตร	$W \cdot m^{-2}$		
7-19.ก	วัตต์ต่อตารางเมตร	$W \cdot m^{-2}$		

แสง				ปริมาณ
ลำดับที่ (1)	ชื่อ (2)	สัญลักษณ์ (3)	บทนิยาม (4)	หมายเหตุ (5)
7-20	การแผ่รังสี (radiant exposure)	$H, (H_e)$	$H = \int_0^{\Delta t} E dt$ เมื่อ E คือ การรับรังสี (ลำดับที่ 7-19) ช่วงเวลา Δt (มอก.235 เล่ม 3 ลำดับที่ 3-7)	การแผ่รังสีที่มองเห็นได้เรียกว่า การแผ่การส่องสว่าง (ลำดับที่ 7-41) การแผ่รังสีเชิงฟิสิกส์อาจ แสดงด้วยจำนวนโฟตอน (ดูลำดับที่ 7-55)
7-21.1	สภาพเปล่งรังสี (emissivity or emittance)	ε	$\varepsilon = M/M_b$ เมื่อ M คือ การเปล่งรังสี (ลำดับที่ 7-18) ของตัวแผ่รังสีความร้อน และ M_b คือ การเปล่งรังสีของวัตถุดำที่ อุณหภูมิเดียวกัน (มอก.235 เล่ม 5 ลำดับที่ 5-1)	
7-21.2	สภาพเปล่งรังสีเชิงสเปกตรัม (spectral emissivity) หรือ สภาพเปล่งรังสีที่ความยาวคลื่น ที่ระบุ (emissivity at a specified wavelength)	$\varepsilon(\lambda)$	$\varepsilon(\lambda) = M_\lambda(\lambda)/M_{b,\lambda}(\lambda)$ เมื่อ $M_\lambda(\lambda)$ คือ การเปล่งรังสีเชิงสเปกตรัม (ลำดับที่ 7-18) ของตัวแผ่รังสีความร้อน และ $M_{b,\lambda}(\lambda)$ คือ การเปล่งรังสีเชิงสเปกตรัมของวัตถุดำที่อุณหภูมิเดียวกัน	สภาพเปล่งรังสีเชิงสเปกตรัมเป็น ฟังก์ชันของความยาวคลื่น (ลำดับที่ 7-3.2) ดังนั้นจึงแสดงโดย สัญลักษณ์ $\varepsilon(\lambda)$ สำหรับ $M_\lambda(\lambda)$ ดูลำดับที่ 7-18 และหมายเหตุในลำดับที่ 7-13

หน่วย				แสง
ลำดับที่ (6)	ชื่อ (7)	สัญลักษณ์ (8)	บทนิยาม (9)	ตัวประกอบแปลงผัน และหมายเหตุ (10)
7-20.ก	จูลต่อตารางเมตร	$\text{J} \cdot \text{m}^{-2}$		
7-21.ก	หนึ่ง	1		ดูบทนำข้อ 0.3.2

แสง				ปริมาณ
ลำดับที่ (1)	ชื่อ (2)	สัญลักษณ์ (3)	บทนิยาม (4)	หมายเหตุ (5)
7-22.1	ความดูดกลืน (absorptance)	α, a	$\alpha = \Phi_a / \Phi_m$ เมื่อ Φ_a คือ ฟลักซ์การแผ่รังสีที่ถูกดูดกลืน (ลำดับที่ 7-13) หรือฟลักซ์การส่องสว่างที่ถูกดูดกลืน (ลำดับที่ 7-32) และ Φ_m คือ ฟลักซ์การแผ่รังสี (ลำดับที่ 7-13) หรือฟลักซ์การส่องสว่าง (ลำดับที่ 7-32) ของการแผ่รังสีตกกระทบ	$\alpha = I_a / I_m, \rho = I_r / I_m, \rho = I_t / I_m$ ปริมาณเหล่านี้กำหนดในเชิงสเปกตรัมด้วยเช่นกันโดยการเพิ่มคำว่า “เชิงสเปกตรัม” ไว้หลังชื่อปริมาณเหล่านี้ (เช่น ความสะท้อนเชิงสเปกตรัม) และสัญลักษณ์แสดงไว้เป็น $\alpha(\lambda), \rho(\lambda)$ และ $\tau(\lambda)$ ตามลำดับ ปริมาณ α, ρ, τ คือ ค่าเฉลี่ยของปริมาณเชิงสเปกตรัมที่ถูกถ่วงน้ำหนักโดยการกระจายเชิงสเปกตรัมของแสงที่ใช้ เนื่องจากกฎการอนุรักษ์พลังงาน $\alpha + \rho + \tau = 1$ ยกเว้นเมื่อเป็นการแผ่รังสีที่โพลาไรส์ (polarized radiation) ดูลำดับที่ 7-47.1, 7-47.2 และ 7-47.3
7-22.2	ความสะท้อน (reflectance)	ρ	$\rho = \Phi_r / \Phi_m$ เมื่อ Φ_r คือ ฟลักซ์การแผ่รังสีที่ถูกสะท้อน (ลำดับที่ 7-13) หรือฟลักซ์การส่องสว่างที่ถูกสะท้อน (ลำดับที่ 7-32) และ Φ_m คือ ฟลักซ์การแผ่รังสี (ลำดับที่ 7-13) หรือฟลักซ์การส่องสว่าง (ลำดับที่ 7-32) ของการแผ่รังสีตกกระทบ	
7-22.3	ความส่งผ่าน (transmittance)	τ, T	$\tau = \Phi_t / \Phi_m$ เมื่อ Φ_t คือ ฟลักซ์การแผ่รังสีที่ถูกส่งผ่าน (ลำดับที่ 7-13) หรือฟลักซ์การส่องสว่างที่ถูกส่งผ่าน (ลำดับที่ 7-32) และ Φ_m คือ ฟลักซ์การแผ่รังสี (ลำดับที่ 7-13) หรือฟลักซ์การส่องสว่าง (ลำดับที่ 7-32) ของการแผ่รังสีตกกระทบ	

หน่วย				แสง
ลำดับที่ (6)	ชื่อ (7)	สัญลักษณ์ (8)	บทนิยาม (9)	ตัวประกอบ การแปลงผัน และหมายเหตุ (10)
7-22.ก	หนึ่ง	1		ดูบทนำข้อ 0.3.2

แสง				ปริมาณ
ลำดับที่ (1)	ชื่อ (2)	สัญลักษณ์ (3)	บทนิยาม (4)	หมายเหตุ (5)
7-23.1	ความหนาแน่นความส่องผ่าน (transmittance density) หรือ ความหนาแน่นเชิงแสง (optical density or decadic absorbance)	A_{10}, D	$A_{10}(\lambda) = -\lg(\tau(\lambda))$ เมื่อ τ คือ ความส่องผ่าน (ลำดับที่ 7-22.3) ที่ความยาวคลื่น λ ที่กำหนด (ลำดับที่ 7-3.2)	ในการวิเคราะห์สเปกตรัม โดยทั่วไปใช้ชื่อ “ความดูดกลืน A_{10} ”
7-23.2	ความดูดกลืนแบบเนเปียร์ (napierian absorbance)	A_e, B	$A_e(\lambda) = -\ln(\tau(\lambda))$ เมื่อ τ คือ ความส่องผ่าน (ลำดับที่ 7-22.3) ที่ความยาวคลื่น λ ที่กำหนด (ลำดับที่ 7-3.2)	$A_e(\lambda) = l\alpha_\lambda(\lambda)$ เมื่อ α คือ สัมประสิทธิ์การ ดูดกลืนเชิงเส้น (ลำดับที่ 7-25.2) และ l คือ ความยาว (มอก.235 เล่ม 3 ลำดับที่ 3-1.1)

หน่วย				แสง
ลำดับที่ (6)	ชื่อ (7)	สัญลักษณ์ (8)	บทนิยาม (9)	ตัวประกอบ การแปลงผัน และหมายเหตุ (10)
7-23.ก	หนึ่ง	1		ดูบทนำข้อ 0.3.2

แสง				ปริมาณ
ลำดับที่ (1)	ชื่อ (2)	สัญลักษณ์ (3)	บทนิยาม (4)	หมายเหตุ (5)
7-24.1	ตัวประกอบความแรงรังสี (radiance factor)	$\beta, (\beta_e)$	$\beta = L_n / L_d$ เมื่อ L_n คือ ความแรงรังสี (ลำดับที่ 7-15) ของพื้นผิวย่อยในทิศทางที่กำหนด และ L_d คือ ความแรงรังสี (ลำดับที่ 7-15) ของตัวแพร่การสะท้อนและการส่งผ่านที่สมบูรณ์ ซึ่งรับการแผ่รังสีเท่ากัน	ตัวประกอบความสะท้อน (R) เท่ากับตัวประกอบความแรงรังสี β หรือ β_e) หรือตัวประกอบการส่องสว่าง (β หรือ β_v) (ลำดับที่ 7-48) เมื่อมุมกรวยน้อยมาก (infinitely small) และเท่ากับความสะท้อนเมื่อมุมกรวยคือ 2π สเตเดียน (sr)
7-24.2	ตัวประกอบความสะท้อน (reflectance factor)	R	$R = \Phi_n / \Phi_d$ เมื่อ Φ_n คือ ฟลักซ์การแผ่รังสี (ลำดับที่ 7-13) หรือฟลักซ์การส่องสว่าง (ลำดับที่ 7-32) ที่สะท้อนในทิศทางที่กำหนดในลักษณะเดียวกับทรงกรวยที่กำหนด และ Φ_d คือ ฟลักซ์ที่สะท้อนในทิศทางเดียวกันโดยแผ่รังสีในลักษณะเดียวกับทรงกรวยที่กำหนดข้างต้น ซึ่งสะท้อนโดยตัวแพร่ที่มีความสะท้อน (ลำดับที่ 7-22.2) เท่ากับ 1	ปริมาณทั้ง 3 ปริมาณได้ระบุไว้เป็นพิเศษและเรียกว่าตัวประกอบความแรงรังสีสเปกตรัม $\beta(\lambda)$ และตัวประกอบการสะท้อนเชิงสเปกตรัม $R(\lambda)$ ตัวแพร่ไอโซทรอปิก (Lambertian) ในอุดมคติที่มีค่าความสะท้อนหรือความส่องผ่านเท่ากับ 1 เรียกว่าตัวแพร่ที่สมบูรณ์

หน่วย				แสง
ลำดับที่ (6)	ชื่อ (7)	สัญลักษณ์ (8)	บทนิยาม (9)	ตัวประกอบ การแปลงผัน และหมายเหตุ (10)
7-24.ก	หนึ่ง	1		ดูบทนำข้อ 0.3.2

แสง				ปริมาณ
ลำดับที่ (1)	ชื่อ (2)	สัญลักษณ์ (3)	บทนิยาม (4)	หมายเหตุ (5)
7-25.1	สัมประสิทธิ์การลดทอนเชิงเส้น (linear attenuation coefficient or linear extinction coefficient)	μ, μ_1	$\mu(\lambda) = \frac{1}{\Phi_\lambda(\lambda)} \frac{d\Phi_\lambda(\lambda)}{dl}$ เมื่อ $\frac{d\Phi}{\Phi}$ คือ การลดเชิงสัมพัทธ์ในฟลักซ์การแผ่รังสีเชิงสเปกตรัม (ลำดับที่ 7-13) Φ เป็นลำแสง (collimated beam) ของการแผ่รังสีแม่เหล็กไฟฟ้าที่สอดคล้องกับความยาวคลื่น λ (ลำดับที่ 7-3.2) เคลื่อนผ่านชั้นของตัวกลางที่บางมาก dl คือ ความยาว (ดู มอก.235 เล่ม 3 ลำดับที่ 3-1.1)	สัมประสิทธิ์การลดทอนเชิงสเปกตรัม คือ ปริมาณเชิงสเปกตรัมที่สมนัยในทำนองเดียวกันสามารถระบุปริมาณการส่องสว่างและปริมาณโฟตอนไว้ได้เช่นกัน
7-25.2	สัมประสิทธิ์การดูดกลืนเชิงเส้น (linear absorption coefficient)	α, a	$\alpha(\lambda) = \frac{1}{\Phi_\lambda(\lambda)} \frac{d\Phi_\lambda(\lambda)}{dl}$ เมื่อ $\frac{d\Phi}{\Phi}$ คือ การลดเชิงสัมพัทธ์เนื่องจากการดูดกลืน ฟลักซ์การแผ่รังสีเชิงสเปกตรัม (ลำดับที่ 7-13) Φ ของลำแสงของการแผ่รังสีไฟฟ้าแม่เหล็กที่สอดคล้องกับความยาวคลื่น λ (ลำดับที่ 7-3.2) เคลื่อนที่ผ่านชั้นของตัวกลางที่บางมาก dl คือ ความยาว (ดู มอก.235 เล่ม 3 ลำดับที่ 3-1.1)	$\alpha = -\ln(T)/l = A_e/l$ สัมประสิทธิ์การดูดกลืนเชิงเส้นเป็นส่วนหนึ่งของสัมประสิทธิ์การลดทอนเชิงเส้นเนื่องมาจากการดูดกลืน ดูหมายเหตุในลำดับที่ 7-25.1

หน่วย				แสง
ลำดับที่ (6)	ชื่อ (7)	สัญลักษณ์ (8)	บทนิยาม (9)	ตัวประกอบการแปลงผัน และหมายเหตุ (10)
7-25.ก	เมตรยกกำลังลบหนึ่ง	m^{-1}		

แสง				ปริมาณ
ลำดับที่ (1)	ชื่อ (2)	สัญลักษณ์ (3)	บทนิยาม (4)	หมายเหตุ (5)
7-26.1	สัมประสิทธิ์การลดทอนเชิงมวล (mass attenuation coefficient)	μ_m	$\mu_m = \mu / \rho$ เมื่อ μ คือ สัมประสิทธิ์การลดทอนเชิงเส้น (ลำดับที่ 7-25.1) และ ρ คือ ความหนาแน่นมวล (ดู มอก. 235 เล่ม 4 ลำดับที่ 4-2) ของตัวกลาง	ดูหมายเหตุในลำดับที่ 7-25.1
7-26.2	สัมประสิทธิ์การดูดกลืนเชิงมวล (mass absorption coefficient)	a_m	$a_m = a / \rho$ เมื่อ a คือ สัมประสิทธิ์การดูดกลืนเชิงเส้น (ลำดับที่ 7-25.2) และ ρ คือ ความหนาแน่นมวล (ดู มอก. 235 เล่ม 4 ลำดับที่ 4-2) ของตัวกลาง	ดูหมายเหตุในลำดับที่ 7-25.2
7-27	สัมประสิทธิ์การดูดกลืนโมลาร์ (molar absorption coefficient)	κ	$\kappa = aV_m$ เมื่อ a คือ สัมประสิทธิ์การดูดกลืนเชิงเส้น (ลำดับที่ 7-25.2) และ V_m คือ ปริมาตรโมลาร์ (ดู มอก. 235 เล่ม 9 ลำดับที่ 9-6)	ดูหมายเหตุในลำดับที่ 7-25.1 $\kappa = ac$ เมื่อ c คือ ความเข้มข้นปริมาณสาร (ดู มอก. 235 เล่ม 9 ลำดับที่ 9-13)
7-28	ประสิทธิภาพการส่องสว่างเชิงสเปกตรัม (spectral luminous efficiency)	$V(\lambda)$	อัตราส่วนของฟลักซ์การแผ่รังสีสเปกตรัม $\phi_\lambda(\lambda_m)$ (ลำดับที่ 7-13) ที่ความยาวคลื่น λ_m (ลำดับที่ 7-3.2) ต่อฟลักซ์การแผ่รังสีเชิงสเปกตรัม $\phi_\lambda(\lambda)$ (ลำดับที่ 7-13) ที่ความยาวคลื่น λ (ลำดับที่ 7-3.2) ลักษณะการแผ่รังสีทั้งสองความยาวคลื่น มีการรับรู้ความส่องสว่างที่เท่ากันภายใต้เงื่อนไขทางการวัดแสง และเลือก λ_m ในลักษณะที่ค่าสูงสุดของอัตราส่วนนี้เท่ากับ 1	ค่ามาตรฐานของฟังก์ชันประสิทธิภาพการส่องสว่างเชิงสเปกตรัม $V(\lambda)$ การเห็นภาพ CIE รับมาใช้เมื่อ พ.ศ. 2467 (ค.ศ. 1924) และ CIPM รับมาใช้โดยให้ $V(\lambda)$ เป็นปริมาณที่มีลักษณะการเห็นภาพ การเห็นภาพในแสงสลับ ดูบทนำข้อ 0.5.4

หน่วย				แสดง
ลำดับที่ (6)	ชื่อ (7)	สัญลักษณ์ (8)	บทนิยาม (9)	ตัวประกอบแปลงผัน และหมายเหตุ (10)
7-26.ก	ตารางเมตรต่อกิโลกรัม	$\text{m}^2 \cdot \text{kg}^{-1}$		
7-27.ก	ตารางเมตรต่อโมล	$\text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$		
7-28.ก	หนึ่ง	1		ดูบทนำข้อ 0.3.2

แสง				ปริมาณ
ลำดับที่ (1)	ชื่อ (2)	สัญลักษณ์ (3)	บทนิยาม (4)	หมายเหตุ (5)
7-29	ประสิทธิภาพสูงสุดของการส่องสว่างเชิงสเปกตรัม (maximum spectral luminous efficacy)	K_m	$K_m = \frac{683}{V(555.016 \text{ nm})} \text{ lm/W}$ $\approx 683 \text{ lm/W}$ เมื่อ $V(\lambda)$ คือ ประสิทธิภาพการส่องสว่างเชิงสเปกตรัม (ลำดับที่ 7-28)	ค่า 683 lm/W กำหนดสำหรับการแผ่รังสีเอกรงค์ที่มีความถี่ $540 \times 10^{12} \text{ Hz}$ (555.016 nm ในอากาศมาตรฐาน) ให้ดูนิยามของแคนเดลาในระบบ SI K_m คือ ค่าสูงสุดของ $K(\lambda)$ การเห็นภาพในแสงสลัว ดูบทนำ ข้อ 0.5.4 ประกอบ
7-30	ประสิทธิภาพการส่องสว่าง (luminous efficiency)	V	$V = \frac{\int_0^\infty V(\lambda)\Phi_\lambda(\lambda)d\lambda}{\int_0^\infty \Phi_\lambda(\lambda)d\lambda}$ เมื่อ $\Phi_\lambda(\lambda)$ คือ ฟลักซ์การแผ่รังสีเชิงสเปกตรัม (ลำดับที่ 7-13) $V(\lambda)$ คือ ประสิทธิภาพการส่องสว่างเชิงสเปกตรัม (ลำดับที่ 7-28) และ λ คือ ความยาวคลื่น (ลำดับที่ 7-3.2)	$V = K/K_m$ เมื่อ K คือ ประสิทธิภาพการส่องสว่างของการแผ่รังสี (ลำดับที่ 7-33.1) และ K_m คือ ประสิทธิภาพสูงสุดของการส่องสว่างเชิงสเปกตรัม (ลำดับที่ 7-29) การเห็นภาพในแสงสลัว ดูบทนำ ข้อ 0.5.4 ประกอบ
7-31	ประสิทธิภาพการส่องสว่างเชิงสเปกตรัม (spectral luminous efficacy)	$K(\lambda)$	$K(\lambda) = K_m V(\lambda)$ เมื่อ K_m คือ ประสิทธิภาพสูงสุดของการส่องสว่างเชิงสเปกตรัม (ลำดับที่ 7-29) $V(\lambda)$ คือ ประสิทธิภาพการส่องสว่างเชิงสเปกตรัม (ลำดับที่ 7-28) และ λ คือ ความยาวคลื่น (ลำดับที่ 7-3.2)	การเห็นภาพในแสงสลัว ดูบทนำ ข้อ 0.5.4 ประกอบ

หน่วย				แสง
ลำดับที่ (6)	ชื่อ (7)	สัญลักษณ์ (8)	บทนิยาม (9)	ตัวประกอบแปลงผัน และหมายเหตุ (10)
7-29.ก	ลูเมนต่อวัตต์	$\text{lm} \cdot \text{W}^{-1}$		
7-30.ก	หนึ่ง	1		ดูบทนำข้อ 0.3.2
7-31.ก	ลูเมนต่อวัตต์	$\text{lm} \cdot \text{W}^{-1}$		

แสง				ปริมาณ
ลำดับที่ (1)	ชื่อ (2)	สัญลักษณ์ (3)	บทนิยาม (4)	หมายเหตุ (5)
7-32	ฟลักซ์การส่องสว่าง (luminous flux)	$\Phi_v, (\Phi)$	$\Phi_v = K_m \int_0^\infty \Phi_\lambda(\lambda) V(\lambda) d\lambda$ เมื่อ K_m คือ ประสิทธิภาพสูงสุดของการส่องสว่างเชิงสเปกตรัม (ลำดับที่ 7-29) $\Phi_\lambda(\lambda)$ คือ ฟลักซ์การแผ่รังสีเชิงสเปกตรัม (ลำดับที่ 7-13, หมายเหตุ ลำดับที่ 7-13) $V(\lambda)$ คือ ประสิทธิภาพการส่องสว่างเชิงสเปกตรัม (ลำดับที่ 7-28) และ λ คือ ความยาวคลื่น (ลำดับที่ 7-3.2)	ฟลักซ์การส่องสว่างประเมินค่าการแผ่รังสีโดยการตอบสนองที่มองเห็นได้ด้วยการใช้ค่าประสิทธิภาพการส่องสว่างเชิงสเปกตรัมมาตรฐานดูบทนำข้อ 0.5.1 ปริมาณการแผ่รังสีที่คล้ายกัน ดูลำดับที่ 7-13 สำหรับปริมาณฟิสิกส์ที่คล้ายกัน ดูลำดับที่ 7-50 การเห็นภาพในแสงสลัว ดูบทนำข้อ 0.5.4 ประกอบ
7-33.1	ประสิทธิภาพการส่องสว่างของการแผ่รังสี (luminous efficacy of radiation)	K	$K = \frac{\Phi_v}{\Phi}$ เมื่อ Φ_v คือ ฟลักซ์การส่องสว่าง (ลำดับที่ 7-32) และ Φ คือ ฟลักซ์การแผ่รังสีที่สมนัยกัน (ลำดับที่ 7-13)	$K = \frac{\int_0^\infty K(\lambda) \Phi_\lambda(\lambda) d\lambda}{\int_0^\infty \Phi_\lambda(\lambda) d\lambda}$ $K(\lambda)$ ดูลำดับที่ 7-31 ประกอบ
7-33.2	ประสิทธิภาพการส่องสว่างของแหล่งกำเนิด (luminous efficacy of a source)	$\eta_v, (\eta)$	$\eta_v = \frac{\Phi_v}{P}$ เมื่อ Φ_v คือ ฟลักซ์การส่องสว่าง (ลำดับที่ 7-32) และ P คือ กำลังจริง (ดู มอก. 235 เล่ม 6 ลำดับที่ 6-56) ทางไฟฟ้าที่สมนัยกัน ซึ่งใช้ไปโดยแหล่งกำเนิด	

หน่วย				แสง
ลำดับที่ (6)	ชื่อ (7)	สัญลักษณ์ (8)	บทนิยาม (9)	ตัวประกอบแปลงผัน และหมายเหตุ (10)
7-32.ก	ลูเมน	lm	$1 \text{ lm} := 1 \text{ cd} \cdot \text{sr}$	
7-33.ก	ลูเมนต่อวัตต์	$\text{lm} \cdot \text{W}^{-1}$		

แสง				ปริมาณ
ลำดับที่ (1)	ชื่อ (2)	สัญลักษณ์ (3)	บทนิยาม (4)	หมายเหตุ (5)
7-34	พลังงานการส่องสว่าง (luminous energy) ปริมาณของแสง (quantity of light)	$Q_v, (Q)$	$Q = \int_0^{\Delta t} \Phi_v dt$ เมื่อ Φ_v คือ ฟลักซ์การส่องสว่าง (ลำดับที่ 7-32) ในช่วงเวลา Δt (ดู มอก. 235 เล่ม 3 ลำดับที่ 3-7)	$Q_v = \int_0^\infty Q_\lambda (\lambda) K (\lambda) d\lambda$ $K (\lambda)$ ดูลำดับที่ 7-31 $Q_\lambda (\lambda)$ ดูลำดับที่ 7-6 ดูบทนำข้อ 0.5.1 ประกอบ การเห็นภาพในแสงสลัว ดูบทนำ ข้อ 0.5.4 ประกอบ ปริมาณการแผ่รังสีที่คล้ายกัน ดู ลำดับที่ 7-6 ปริมาณโฟตอนที่ คล้ายกัน ดูลำดับที่ 7-49 ประกอบ
7-35	ความเข้มการส่องสว่าง (luminous intensity)	$I_v, (I)$	ความเข้มการส่องสว่างเป็นปริมาณ 1 ใน 7 ปริมาณฐานตามระบบปริมาณ ระหว่างประเทศ (International System of Quantities, ISQ) ซึ่งระบบ SI ใช้เป็น พื้นฐาน	ความเข้มการส่องสว่างวัดโดย เครื่องวัดแสง ในทิศทางที่กำหนดจาก แหล่งกำเนิด $I_v = \frac{d\Phi_v}{d\Omega}$ เมื่อ $d\Phi_v$ คือ ฟลักซ์การส่อง สว่าง (ลำดับที่ 7-32) ออกจาก แหล่งกำเนิดในรูปทรงกรวย ใน ทิศทางที่กำหนดโดยมุมตัน $d\Omega$ $I_v = \int_0^\infty I_\lambda (\lambda) K(\lambda) d\lambda$ $K (\lambda)$ ดูลำดับที่ 7-31 ประกอบ ดูบทนำข้อ 0.5.1 ประกอบ ปริมาณการแผ่รังสีที่คล้ายกัน ดู ลำดับที่ 7-14 ปริมาณโฟตอนที่ คล้ายกัน ดูลำดับที่ 7-51 ประกอบ

หน่วย				แสง
ลำดับที่ (6)	ชื่อ (7)	สัญลักษณ์ (8)	บทนิยาม (9)	ตัวประกอบแปลงผัน และหมายเหตุ (10)
7-34.ก	ลูเมนวินาที	$\text{lm} \cdot \text{s}$		
7-34.ข	ลูเมนชั่วโมง	$\text{lm} \cdot \text{h}$		$1 \text{ lm} \cdot \text{h} = 3\,600 \text{ lm} \cdot \text{s}$
7-35.ก	แคนเดลา	cd	แคนเดลา คือ ความเข้มการส่องสว่างในทิศทางที่กำหนดของแหล่งกำเนิดหนึ่ง ที่ปล่อยการแผ่รังสีเอกรงค์ที่มีความถี่ $540 \times 10^{12} \text{ Hz}$ และมีความเข้มการ แผ่รังสีในทิศทางนั้นเป็น $1/683 \text{ W/sr}$	

แสง				ปริมาณ
ลำดับที่ (1)	ชื่อ (2)	สัญลักษณ์ (3)	บทนิยาม (4)	หมายเหตุ (5)
7-36	ความสว่าง (illuminance)	$E_v, (E)$	ที่จุดหนึ่งบนพื้นผิว $E_v = \frac{d\Phi}{dA}$ เมื่อ $d\Phi$ คือ ฟลักซ์การส่องสว่าง (ลำดับที่ 7-32) ที่ตกกระทบบนพื้นผิวย่อย dA ของพื้นผิว (มอก.235 เล่ม3 ลำดับที่ 3-3)	$E_v = \int_0^\infty E_\lambda(\lambda) K(\lambda) d\lambda$ $K(\lambda)$ ดูลำดับที่ 7-31 ดูบทนำข้อ 0.5.1 ประกอบ การเห็นภาพในแสงสลัว ดูบทนำข้อ 0.5.4 ปริมาณการแผ่รังสีที่คล้ายกัน ดูลำดับที่ 7-19 ปริมาณโฟตอนที่คล้ายกัน ดูลำดับที่ 7-54
7-37	ความส่องสว่าง (luminance)	$L_v, (L)$	ที่จุดใดจุดหนึ่งบนพื้นผิวและทิศทางที่กำหนด $L_v = \frac{dI_v}{dA}$ เมื่อ dI_v คือ ความเข้มการส่องสว่าง (ลำดับที่ 7-35) ของพื้นผิวย่อย dA ของพื้นผิว (ดู มอก.235 เล่ม3 ลำดับที่ 3-3) ที่ฉายตั้งฉากบนระนาบเส้นตั้งฉากต่อทิศทางที่กำหนด	$L_v = \int_0^\infty L_{v,\lambda}(\lambda) K(\lambda) d\lambda$ $K(\lambda)$ ดูลำดับที่ 7-31 ดูบทนำข้อ 0.5.1 ประกอบ จำนวนโฟตอน ดูบทนำข้อ 0.5.4 ปริมาณการแผ่รังสีที่คล้ายกัน ดูลำดับที่ 7-15 ปริมาณโฟตอนที่คล้ายกัน ดูลำดับที่ 7-52
7-38	ความสว่างเชิงทรงกลม (spherical illuminance or luminous fluence rate)	$E_{v,0}$	ที่จุดใดจุดหนึ่งในปริภูมิ ปริมาณกำหนดไว้โดย $E_{v,0} = \int_{4\pi sr} L_v d\Omega$ เมื่อ $d\Omega$ คือ มุมตัน (มอก. 235 เล่ม3 ลำดับที่ 3-6) ของแต่ละลำแสงมูลฐานที่ผ่านจุดที่กำหนดนั้น และ L_v คือ ความส่องสว่าง (ลำดับที่ 7-37) ที่จุดนั้นในทิศทางของลำแสง	ความสว่างเชิงทรงกลมเท่ากับผลหารของฟลักซ์การแผ่รังสีทั้งหมด Φ_v (ลำดับที่ 7-32) ที่ตกกระทบบนทรงกลมเล็ก หาดด้วยพื้นที่ตัดขวางของทรงกลมนั้น ดูบทนำข้อ 0.5.1 และหมายเหตุในลำดับที่ 7-13 ประกอบ ปริมาณการแผ่รังสีที่คล้ายกัน ดูลำดับที่ 7-16

หน่วย				แสง
ลำดับที่ (6)	ชื่อ (7)	สัญลักษณ์ (8)	บทนิยาม (9)	ตัวประกอบแปลงผัน และหมายเหตุ (10)
7-36.ก	ลักซ์	lx	$1 \text{ lx} := 1 \text{ lm} \cdot \text{m}^{-2}$	
7-37.ก	แคนเดลาต่อตารางเมตร	$\text{cd} \cdot \text{m}^{-2}$		
7-38.ก	ลักซ์	lx		

แสง				ปริมาณ
ลำดับที่ (1)	ชื่อ (2)	สัญลักษณ์ (3)	บทนิยาม (4)	หมายเหตุ (5)
7-39	การแผ่รังสีเชิงทรงกลมการส่องสว่าง (luminous spherical exposure or luminous fluence)	$H_{v,0}$	อินทิกรัลเวลาของความสว่างเชิงทรงกลม $E_{v,0}$ (ลำดับที่ 7-38) ตลอดช่วงเวลาที่กำหนด Δt (ดู มอก.235 เล่ม 3 ลำดับที่ 3-7) ดังนั้น $H_{v,0} = \int_0^{\Delta t} E_{v,0}(t) dt$	ปริมาณการแผ่รังสีที่คล้ายกัน ดูลำดับที่ 7-17 ประกอบ
7-40	การเปล่งการส่องสว่าง (luminous exitance)	M_v , (M)	ที่จุดใดจุดหนึ่งบนพื้นผิว ฟลักซ์การส่องสว่าง $d\Phi_v$ (ลำดับที่ 7-32) ออกจากพื้นผิวย่อยหารด้วยพื้นที่ dA (ดู มอก.235 เล่ม 3 ลำดับที่ 3-6) ของพื้นผิวย่อยนั้น ดังนั้น $M_v = \frac{d\Phi_v}{dA}$	$M_v = \int_0^\infty M_\lambda(\lambda) K(\lambda) d\lambda$ $K(\lambda)$ ดูลำดับที่ 7-31 ดูบทนำข้อ 0.5.1 ปริมาณการแผ่รังสีที่คล้ายกัน ดูลำดับที่ 7-18 ปริมาณโฟตอนที่คล้ายกัน ดูลำดับที่ 7-53

หน่วย				แสง
ลำดับที่ (6)	ชื่อ (7)	สัญลักษณ์ (8)	บทนิยาม (9)	ตัวประกอบแปลงผัน และหมายเหตุ (10)
7-39.ก	ลักซ์วินาที	$\text{lx} \cdot \text{s}$		
7-39.ข	ลักซ์ชั่วโมง	$\text{lx} \cdot \text{h}$		$1 \text{ lx} \cdot \text{h} = 3\,600 \text{ lx} \cdot \text{s}$
7-40.ก	ลูเมนต่อตารางเมตร	$\text{lm} \cdot \text{m}^{-2}$		

แสง				ปริมาณ
ลำดับที่ (1)	ชื่อ (2)	สัญลักษณ์ (3)	บทนิยาม (4)	หมายเหตุ (5)
7-41	การแผ่รังสีการส่องสว่าง (luminous exposure)	H_v , (H)	อินทิกรัลเวลาของความสว่าง E_v (ลำดับที่ 7-36) ระหว่างช่วงเวลา Δt (ดู มอก.235 เล่ม 3 ลำดับที่ 3-7) ดังนั้น $H_v = \int_0^{\Delta t} E_v(t) dt$	ก่อนนี้เรียกว่า ปริมาณความสว่าง (quantity of illumination) หรือการ แผ่รังสีแสง (light exposure) การแผ่รังสีการส่องสว่างเท่ากับ พลังงานการส่องสว่าง dQ_v (ลำดับที่ 7-34) ที่ตกกระทบบน พื้นผิวตลอดช่วงเวลาที่กำหนด หารด้วยพื้นที่ dA (ดู มอก.235 เล่ม 3 ลำดับที่ 3-6) ของพื้นผิวย่อยนั้น นั่นคือ $H_v = dQ_v / dA$ ปริมาณการแผ่รังสีที่คล้ายกัน ดู ลำดับที่ 7-20 ปริมาณโฟตอนที่คล้ายกัน ดูลำดับ ที่ 7-55 การเห็นภาพในแสงสลัว ดูบทนำ ข้อ 0.5.4 ประกอบ

หน่วย				แสง
ลำดับที่ (6)	ชื่อ (7)	สัญลักษณ์ (8)	บทนิยาม (9)	ตัวประกอบแปลงผัน และหมายเหตุ (10)
7-41.ก	ลักซ์วินาที	$\text{lx} \cdot \text{s}$		
7-41.ข	ลักซ์ชั่วโมง	$\text{lx} \cdot \text{h}$		$1 \text{ lx} \cdot \text{h} = 3\,600 \text{ lx} \cdot \text{s}$

แสง				ปริมาณ
ลำดับที่ (1)	ชื่อ (2)	สัญลักษณ์ (3)	บทนิยาม (4)	หมายเหตุ (5)
7-42	ฟังก์ชันกระตุ้นสี (colour stimulus function) ฟังก์ชันกระตุ้นสีสัมพัทธ์ (relative colour stimulus function)	$\varphi_\lambda(\lambda)$	$\varphi_\lambda(\lambda) = X_\lambda(\lambda)/R$ เมื่อ $X_\lambda(\lambda)$ คือ การกระจายเชิงสเปกตรัมของปริมาณคลื่นวิทยุ $X(\lambda)$ เช่น ความแรงรังสี (ลำดับที่ 7-15) หรือฟลักซ์การแผ่รังสี (ลำดับที่ 7-13) ที่เป็นฟังก์ชันหนึ่งของความยาวคลื่น (ลำดับที่ 7-3.2) และ R คือ ค่าอ้างอิงคงที่	

หน่วย				แสง
ลำดับที่ (6)	ชื่อ (7)	สัญลักษณ์ (8)	บทนิยาม (9)	ตัวประกอบ การแปลงผัน และหมายเหตุ (10)
7-42.ก	หนึ่ง	1		

แสง				ปริมาณ
ลำดับที่ (1)	ชื่อ (2)	สัญลักษณ์ (3)	บทนิยาม (4)	หมายเหตุ (5)
7-43	ค่าไตรสติมูลัส (tristimulus values)	$X, Y, Z;$ X_{10}, Y_{10}, Z_{10}	ปริมาณการกระตุ้นของสามตัวกระตุ้นสีอ้างอิง ในระบบไตรรงค์ที่กำหนด ซึ่งต้องการให้เท่ากับปริมาณสีการกระตุ้นของตัวกระตุ้นที่พิจารณา สำหรับตัวกระตุ้นสีที่กำหนดอธิบายได้โดยฟังก์ชันกระตุ้นสี $\varphi_\lambda(\lambda)$ ของปริมาณมาตรกลืนวิทยุ $X = k \int_0^\infty \varphi_\lambda(\lambda) \bar{x}(\lambda) d\lambda$ $Y = k \int_0^\infty \varphi_\lambda(\lambda) \bar{y}(\lambda) d\lambda$ $Z = k \int_0^\infty \varphi_\lambda(\lambda) \bar{z}(\lambda) d\lambda$ เมื่อ $\bar{x}(\lambda), \bar{y}(\lambda), \bar{z}(\lambda)$ คือฟังก์ชันการเท่ากันของสี CIE (ลำดับที่ 7-44) และใช้หน่วยที่คล้ายกันสำหรับ X_{10}, Y_{10}, Z_{10}	X, Y, Z อยู่ในระบบมาตรสี CIE ในปี 1931 X_{10}, Y_{10}, Z_{10} อยู่ในระบบมาตรสี CIE ในปี 1964 สำหรับแหล่งกำเนิด อาจเลือก k เป็น $k = K_m$ เมื่อ K_m คือประสิทธิภาพสูงสุดของการส่องสว่างเชิงสเปกตรัม (ลำดับที่ 7-29) สำหรับสีวัตถุ $\varphi_\lambda(\lambda)$ กำหนดโดยผลคูณกับตัวใดตัวหนึ่งจากสามตัว $\varphi_\lambda(\lambda) = S_\lambda(\lambda) \cdot \begin{cases} \rho(\lambda) \\ \tau(\lambda) \\ \beta(\lambda) \end{cases}$ เมื่อ $S_\lambda(\lambda)$ คือการกระจายเชิงสเปกตรัมสัมพัทธ์ของปริมาณที่แสดงลักษณะของแหล่งกำเนิดที่ส่องสว่างแกว้วัตถุ $\rho(\lambda)$ คือความสะท้อนความการส่องสว่าง (ลำดับที่ 7-47.2) $\tau(\lambda)$ คือความส่งผ่านการส่องสว่าง (ลำดับที่ 7-47.3) $\beta(\lambda)$ คือปัจจัยการส่องสว่าง และเลือก k เป็น $k = 100 / \int_0^\infty S_\lambda(\lambda) \bar{y}(\lambda) d\lambda$

หน่วย				แสง
ลำดับที่ (6)	ชื่อ (7)	สัญลักษณ์ (8)	บทนิยาม (9)	ตัวประกอบการแปลงผัน และหมายเหตุ (10)
7-43.ก	คูหมายเหตุ		$[X] = [Y] = [Z] = [k] \cdot m$	ข้อมูลเพิ่มเติม ดู BIPM Monograph: Principle Governing Photometry (1983)

แสง				ปริมาณ
ลำดับที่ (1)	ชื่อ (2)	สัญลักษณ์ (3)	บทนิยาม (4)	หมายเหตุ (5)
7-44	ฟังก์ชันการเท่ากันของสี CIE (CIE colour-matching functions)	$\bar{x}(\lambda),$ $\bar{y}(\lambda),$ $\bar{z}(\lambda);$ $\bar{x}_{10}(\lambda),$ $\bar{y}_{10}(\lambda),$ $\bar{z}_{10}(\lambda)$	ค่าไตรสติมุลต์สของตัวกระตุ้นเอกรงค์ที่มีกำลังการแผ่รังสีที่เท่ากัน	ค่าของ $\bar{x}(\lambda), \bar{y}(\lambda), \bar{z}(\lambda)$ นิยามไว้ใน ระบบมาตรฐานสี CIE ปี 1931 (ผู้สังเกตการณ์ในช่วง 2°) สังเกตการณ์จาก 1° ถึง 4° “ปริภูมิสี CIE ปี 1931” สร้างขึ้นโดย International Commission on Illumination (CIE) ในปี 1931 ค่าของ $\bar{x}_{10}(\lambda), \bar{y}_{10}(\lambda), \bar{z}_{10}(\lambda)$ นิยามไว้ใน ระบบมาตรฐานสี CIE ปี 1964 (ผู้สังเกตการณ์ในช่วง 10°) สังเกตการณ์ได้มุมที่มากกว่า 4°
7-45	โครมาติซิตีโคออร์ดิเนต หรือ พิกัดเชิงสี (chromaticity coordinates)	x, y, z $x_{10},$ $y_{10},$ z_{10}	อัตราส่วนของแต่ละค่าในชุดของค่าไตรสติมุลต์สต่อผลรวมมันเอง ดังนั้น $x = X/(X + Y + Z),$ $y = Y/(X + Y + Z),$ $z = Z/(X + Y + Z)$ และนิพจน์ที่เหมือนกันนี้ใช้กับ x_{10}, y_{10}, z_{10}	ค่าของ x, y, z อยู่ในระบบมาตรฐานสี CIE ปี 1931 (ผู้สังเกตการณ์ในช่วง 2 องศา) ค่าของ x_{10}, y_{10}, z_{10} อยู่ในระบบมาตรฐานสี CIE ปี 1964 (ผู้สังเกตการณ์ในช่วง 10 องศา) เพราะว่า $x + y + z = 1$ ตัวแปร x, y, z ตัวเพียงพอสอดคล้องการแสดงที่เกี่ยวข้องกับสี

หน่วย				แสง
ลำดับที่ (6)	ชื่อ (7)	สัญลักษณ์ (8)	บทนิยาม (9)	ตัวประกอบ การแปลงผัน และหมายเหตุ (10)
7-44.ก	หนึ่ง	1		ดูบทนำข้อ 0.3.2
7-45.ก	หนึ่ง	1		ดูบทนำข้อ 0.3.2

แสง				ปริมาณ
ลำดับที่ (1)	ชื่อ (2)	สัญลักษณ์ (3)	บทนิยาม (4)	หมายเหตุ (5)
7-46	อุณหภูมิสี (colour temperature)	T_c	อุณหภูมิของวัตถุดำซึ่งการแผ่รังสีมีโครมาติซิตีโคออร์ดิเนต (ลำดับที่ 7-45) เดียวกัน	
7-47.1	ความดูดกลืนการส่องสว่าง (luminous absorptance)	α_v	อัตราส่วนของฟลักซ์การส่องสว่าง (ลำดับที่ 7-32) ที่ถูกดูดกลืน $\Phi_{v,a}$ ต่อฟลักซ์การส่องสว่าง $\Phi_{v,m}$ (ลำดับที่ 7-32) ของการแผ่รังสีที่ตกกระทบ ดังนั้น $\alpha_v = \Phi_{v,a} / \Phi_{v,m}$	จากความสะท้อน (ลำดับที่ 7-22.2) เชิงสเปกตรัม $\rho(\lambda)$ ความสะท้อนการส่องสว่างแสดงโดย $\rho_v = \frac{\int_0^\infty \rho(\lambda) \phi_\lambda(\lambda) V(\lambda) d\lambda}{\int_0^\infty \phi_\lambda(\lambda) V(\lambda) d\lambda}$ เมื่อ $\phi_\lambda(\lambda)$ คือ ฟลักซ์การแผ่รังสีเชิงสเปกตรัม (หรือการกระจายเชิงสเปกตรัมสัมพัทธ์) ของแหล่งกำเนิด และ $V(\lambda)$ คือ ประสิทธิภาพการส่องสว่างเชิงสเปกตรัม (ลำดับที่ 7-28) นิพจน์ที่เหมือนกันสำหรับความดูดกลืนการส่องสว่างและความส่งผ่านการส่องสว่างใช้นิพจน์ที่คล้ายกันได้ ดูลำดับที่ 7-22.1 ลำดับที่ 7-22.2 และลำดับที่ 7-22.3 ได้เช่นเดียวกัน
7-47.2	ความสะท้อนการส่องสว่าง (luminous reflectance)	ρ_v	อัตราส่วนของฟลักซ์การส่องสว่าง (ลำดับที่ 7-32) ที่สะท้อน $\Phi_{v,r}$ ต่อฟลักซ์การส่องสว่าง $\Phi_{v,m}$ (ลำดับที่ 7-32) ของการแผ่รังสีที่ตกกระทบ ดังนั้น	
7-47.3	ความส่งผ่านการส่องสว่าง (luminous transmittance)	τ_v	$\rho_v = \Phi_{v,r} / \Phi_{v,m}$ อัตราส่วนของฟลักซ์การส่องสว่าง (ลำดับที่ 7-32) ที่ส่งผ่าน $\Phi_{v,t}$ ต่อฟลักซ์การส่องสว่าง $\Phi_{v,m}$ (ลำดับที่ 7-32) ของการแผ่รังสีที่ตกกระทบ ดังนั้น $\tau_v = \Phi_{v,t} / \Phi_{v,m}$	

หน่วย				แสง
ลำดับที่ (6)	ชื่อ (7)	สัญลักษณ์ (8)	บทนิยาม (9)	ตัวประกอบ การแปลงผัน และหมายเหตุ (10)
7-46.ก	เคลวิน	K		
7-47.ก	หนึ่ง	1		ดูบทนำข้อ 0.3.2

แสง				ปริมาณ
ลำดับที่ (1)	ชื่อ (2)	สัญลักษณ์ (3)	บทนิยาม (4)	หมายเหตุ (5)
7-48	ตัวประกอบการส่องสว่าง (luminance factor)	$\beta, (\beta_v)$	อัตราส่วนของการส่องสว่าง $L_{v,n}$ (ลำดับที่ 7-37) ของพื้นผิวย่อยในทิศทางที่กำหนดต่อการส่องสว่าง $L_{v,d}$ ของตัวแปรการสะท้อนและการส่งผ่านที่สมบูรณ์ซึ่งได้รับการแผ่รังสีเท่ากัน ดังนั้น $\beta = L_{v,n} / L_{v,d}$	ปริมาณนี้ได้กำหนดในเชิงสเปกตรัมด้วยและเรียกว่าตัวประกอบการส่องสว่างเชิงสเปกตรัม ตัวประกอบการส่องสว่างคำนวณได้จากตัวประกอบความแรงรังสี $\beta(\lambda)$ (ลำดับที่ 7-24.1) เชิงสเปกตรัม ใช้สมการเหมือนกันตามที่กำหนดใน หมายเหตุลำดับที่ 7-47 ปริมาณการแผ่รังสีที่คล้ายกัน ดูลำดับที่ 7-24.1
7-49	จำนวนโฟตอน (photon number)	$N_p, (Q_p)$	สำหรับการแผ่รังสีเอกรงค์ที่มีความถี่ ν (ลำดับที่ 7-1) $N_p = Q/h\nu$ เมื่อ Q คือ พลังงานการแผ่รังสี (ลำดับที่ 7-6) และ h คือ ค่าคงตัวของพลังค์ (มอก.235 เล่ม10 ลำดับที่10-5.1)	ที่พลังงานต่ำ จำนวนของโฟตอนที่พิจารณาเป็นค่าเฉลี่ย สัญลักษณ์ ν คืออักษรกรีก อ่านว่า นิว

หน่วย				แสง
ลำดับที่ (6)	ชื่อ (7)	สัญลักษณ์ (8)	บทนิยาม (9)	ตัวประกอบการแปลงผัน และหมายเหตุ (10)
7-48.ก	หนึ่ง	1		ดูบทนำข้อ 0.3.2
7-49.ก	หนึ่ง	1		ดูบทนำข้อ 0.3.2

แสง				ปริมาณ
ลำดับที่ (1)	ชื่อ (2)	สัญลักษณ์ (3)	บทนิยาม (4)	หมายเหตุ (5)
7-50	ฟลักซ์โฟตอน (photon flux)	Φ_p, Φ	ผลหารของจำนวน dN_p ของโฟตอน (ลำดับที่ 7-49) ที่แพร่ออก ที่ส่งผ่าน หรือที่รับเข้า ในช่วงเวลา dt (ดู มอก. 235 เล่ม 3 ลำดับที่ 3-7) ดังนั้น $\Phi_p = dN_p/dt$	ฟลักซ์โฟตอน Φ_p สัมพันธ์กับกำลังการแผ่รังสีเชิงสเปกตรัม $\phi_\lambda(\lambda)$ โดย $\Phi_p = \int \phi_\lambda(\lambda) \frac{\lambda}{hc_0} d\lambda$ เมื่อ h คือ ค่าคงตัวของพลังค์ (มอก.235 เล่ม10 ลำดับที่10-5.1) และ c_0 คือ อัตราเร็วของแสงในสุญญากาศ (ลำดับที่ 7-4.1) ปริมาณการแผ่รังสีที่คล้ายกัน ดู ลำดับที่ 7-13 ปริมาณที่มองเห็นได้ ที่คล้ายกัน ดูลำดับที่ 7-32
7-51	ความเข้มโฟตอน (photon intensity)	I_p, I	ในทิศทางที่กำหนดจากแหล่งกำเนิด ฟลักซ์โฟตอน $d\Phi_p$ (ลำดับที่ 7-50) ออกจากแหล่งกำเนิดหรือส่วนย่อย แหล่งกำเนิด ในรูปทรงกรวยพื้นฐานที่บรรจุทิศทางที่กำหนด หาดด้วยมุมตัน $d\Omega$ (ดู มอก.235 เล่ม3 ลำดับที่ 3-6) มุมตันของกรวยนั้น ดังนั้น $I_p = d\Phi_p/d\Omega$	ปริมาณการแผ่รังสีที่คล้ายกัน ดู ลำดับที่ 7-14 ปริมาณที่มองเห็นได้ ที่คล้ายกัน ดูลำดับที่ 7-35

หน่วย				แสง
ลำดับที่ (6)	ชื่อ (7)	สัญลักษณ์ (8)	บทนิยาม (9)	ตัวประกอบการแปลงผัน และหมายเหตุ (10)
7-50.ก	วินาทียกกำลังลบหนึ่ง	s^{-1}		
7-51.ก	วินาทียกกำลังลบหนึ่งต่อสเตอเรเดียน	$s^{-1} \cdot sr^{-1}$		

แสง				ปริมาณ
ลำดับที่ (1)	ชื่อ (2)	สัญลักษณ์ (3)	บทนิยาม (4)	หมายเหตุ (5)
7-52	การส่องสว่างโฟตอน (photon luminance) หรือ ความแรงรังสีโฟตอน (photon radiance)	L_p, L	ที่จุดบนพื้นผิวและทิศทางที่กำหนด ความเข้มโฟตอน dI_p (ลำดับที่ 7-51) ของพื้นผิวย่อยหารด้วยพื้นที่ dA (ดู มอก.235 เล่ม 3 ลำดับที่ 3-3) ฉายตั้ง ฉากของหน่วยนั้นบนระนาบที่ตั้งฉาก กับทิศทางที่กำหนด ดังนั้น $L_p = dI_p / dA$	ปริมาณการแผ่รังสีที่คล้ายกัน ดู ลำดับที่ 7-15 ปริมาณมองเห็นได้ที่ คล้ายกัน ดูลำดับที่ 7-37
7-53	การเปล่งโฟตอน (photon exitance)	M_p, M	ที่จุดหนึ่งบนพื้นผิว ฟลักซ์โฟตอน $d\Phi_p$ (ลำดับที่ 7-50) ออกจากพื้นผิว ย่อยหารด้วยพื้นที่ dA (ดู มอก.235 เล่ม 3 ลำดับที่ 3-3) ของพื้นผิวย่อยนั้น ดังนั้น $M_p = d\Phi_p / dA$	ปริมาณการแผ่รังสีที่คล้ายกัน ดู ลำดับที่ 7-18 ปริมาณที่มองเห็นได้ ที่คล้ายกัน ดูลำดับที่ 7-40
7-54	การรับรังสีโฟตอน (photon irradiance)	E_p, E	ที่จุดหนึ่งบนพื้นผิว ฟลักซ์โฟตอน $d\Phi_p$ (ลำดับที่ 7-50) ตกกระทบบนพื้นผิว ย่อยหารด้วยพื้นที่ dA (มอก.235 เล่ม 3 ลำดับที่ 3-3) ของพื้นผิวย่อยนั้น ดังนั้น $E_p = d\Phi_p / dA$	ปริมาณการแผ่รังสีที่คล้ายกัน ดู ลำดับที่ 7-19 ปริมาณที่มองเห็นได้ ที่คล้ายกัน ดูลำดับที่ 7-36

หน่วย				แสง
ลำดับที่ (6)	ชื่อ (7)	สัญลักษณ์ (8)	บทนิยาม (9)	ตัวประกอบการแปลงผัน และหมายเหตุ (10)
7-52.ก	วินาทียกกำลังลบหนึ่งต่อสเตอเรเดียนตารางเมตร	$\text{s}^{-1} \cdot \text{sr}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$		
7-53.ก	วินาทียกกำลังลบหนึ่งต่อตารางเมตร	$\text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$		
7-54.ก	วินาทียกกำลังลบหนึ่งต่อตารางเมตร	$\text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$		

แสง				ปริมาณ
ลำดับที่ (1)	ชื่อ (2)	สัญลักษณ์ (3)	บทนิยาม (4)	หมายเหตุ (5)
7-55	การแผ่โฟตอน (photon exposure)	H_p, H	อินทิกรัลเวลาของการรับรังสีโฟตอน (ลำดับที่ 7-54) ช่วงเวลา Δt (ดู มอก. 235 เล่ม 3 ลำดับที่ 3-7) ดังนั้น $H_p = \int_0^{\Delta t} E_p dt$	ปริมาณการแผ่รังสีที่คล้ายกัน ดู ลำดับที่ 7-20 ปริมาณที่มองเห็นได้ ที่คล้ายกัน ดูลำดับที่ 7-41
7-56	ค่าคงตัวสเตฟาน-โบลตซ์มันน์ (Stefan-boltzmann constant)	σ	ค่าคงตัว σ ในนิพจน์สำหรับการ เปล่งรังสี (ลำดับที่ 7-18) ของวัตถุดำที่ อุณหภูมิเทอร์โมไดนามิก T (ดู มอก. 235 เล่ม 5 ลำดับที่ 5-1) ดังนั้น $M = \sigma T^4$	$\sigma = 5\,670\,400(40) \times 10^{-8}$ $\text{W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-4}$ โดยที่ $\sigma = \frac{2\pi^5 k^4}{15h^3 c_0^2}$ เมื่อ k คือ ค่าคงตัวโบลตซ์มันน์ (ดู มอก.235 เล่ม 9 ลำดับที่ 9-37) h คือ ค่าคงตัวของพลังค์ (มอก. 253 เล่ม10 ลำดับที่10-6.1) และ c_0 คือ อัตราเร็วของแสงใน สุญญากาศ (ลำดับที่ 7-4.1)

หน่วย				แสง
ลำดับที่ (6)	ชื่อ (7)	สัญลักษณ์ (8)	บทนิยาม (9)	ตัวประกอบการแปลงผัน และหมายเหตุ (10)
7-55.ก	เมตรยกกำลังลบสอง	m^{-2}		
7-56.ก	วัตต์ต่อตารางเมตรเคลวินยก กำลังสี่	$W \cdot m^{-2} \cdot K^{-4}$		

แสง				ปริมาณ
ลำดับที่ (1)	ชื่อ (2)	สัญลักษณ์ (3)	บทนิยาม (4)	หมายเหตุ (5)
7-57	ค่าคงตัวการแผ่รังสีที่หนึ่ง (first radiation constant)	c_1	ค่าคงตัว c_1 และ c_2 ในนิพจน์สำหรับการเปล่งรังสี (ลำดับที่ 7-18) เชิงสเปกตรัมของวัตถุดำที่อุณหภูมิเทอร์โมไดนามิก T (ดู มอก.235 เล่ม 5 ลำดับที่ 5-1) ดังนั้น $M_\lambda(\lambda) = c_1 f(\lambda, T) = \frac{c_1 \lambda^{-5}}{\exp(c_2 \lambda^{-1} T^{-1}) - 1}$	$c_1 = 3.741\,771\,18(19) \times 10^{-16} \text{ W} \cdot \text{m}^2$ $c_2 = 1.468\,775\,2(25) \times 10^{-2} \text{ m} \cdot \text{K}$ โดยที่ $c_1 = 2\pi h c_0^2$ และ $c_2 = hc_0/k$ เมื่อ k คือ ค่าคงตัวโบลตซ์มันน์ (ดู มอก.235 เล่ม 9 ลำดับที่ 9-37) h คือ ค่าคงตัวของพลังค์ (มอก. 253 เล่ม 10 ลำดับที่ 10-6.1) และ c_0 คือ อัตราเร็วของแสงในสุญญากาศ (ลำดับที่ 7-4.1) ชื่อ “ค่าคงตัวกัมมันตภาพรังสีที่หนึ่ง” ใช้สำหรับตัวประกอบ $8\pi h c_0$ และ hc_0^2 ในนิพจน์ที่สอดคล้องกันสำหรับ w_λ และ $L_\lambda(\lambda)$ ดูหมายเหตุในลำดับที่ 7-13 และ 7-15
7-58	ค่าคงตัวการแผ่รังสีที่สอง (second radiation constant)	c_2		

หน่วย				แสง
ลำดับที่ (6)	ชื่อ (7)	สัญลักษณ์ (8)	บทนิยาม (9)	ตัวประกอบแปลงผัน และหมายเหตุ (10)
7-57.ก	วัตต์ตารางเมตร	$W \cdot m^2$		
7-58.ก	เมตรเคลวิน	$m \cdot K$		

แสง				ปริมาณ
ลำดับที่ (1)	ชื่อ (2)	สัญลักษณ์ (3)	บทนิยาม (4)	หมายเหตุ (5)
7-59.1	ระยะวัตถุ (object distance)	p	ระบบเชิงแสงตามแกนमुखสำคัญ ระยะทาง (ดู มอก.235 เล่ม 3 ลำดับที่ 3-1.9) จากวัตถุที่กำหนดไปยังพื้นผิวใกล้สุดของระบบเชิงแสงตามแกนमुखสำคัญ	ระยะทางตามทิศทางของแสงเดินทางให้ถือเป็นบวกและทิศทางตรงข้ามให้ถือเป็นลบ สำหรับเลนส์บาง $f' = -f$ และ $\frac{1}{p'} - \frac{1}{p} = \frac{1}{f}$ เมื่อ $f' = -f$ ค่าสัมบูรณ์ $ f $ เรียกว่าระยะโฟกัส
7-59.2	ระยะภาพ (image distance)	p'	ระบบเชิงแสงตามแกนमुखสำคัญ ระยะทาง (ดู มอก.235 เล่ม 3 ลำดับที่ 3-1.9) จากภาพของวัตถุที่กำหนดไปยังพื้นผิวใกล้สุดของระบบเชิงแสงตามแกนमुखสำคัญ	
7-59.3	ระยะโฟกัสวัตถุ (object focal distance)	f	ระบบเชิงแสงตามแกนमुखสำคัญ ระยะทาง (ดู มอก.235 เล่ม 3 ลำดับที่ 3-1.9) จากจุดโฟกัสทางด้านวัตถุไปยังพื้นผิวใกล้สุดสำหรับระบบเชิงแสงตามแกนमुखสำคัญ	
7-59.4	ระยะโฟกัสภาพ (image focal distance)	f'	ระบบเชิงแสงตามแกนमुखสำคัญ ระยะทาง (ดู มอก.235 เล่ม 3 ลำดับที่ 3-1.9) จากจุดโฟกัสทางด้านภาพไปยังพื้นผิวใกล้สุดสำหรับระบบเชิงแสงตามแกนमुखสำคัญ	
7-60	กำลังเลนส์ (lens power)	φ	ปริมาณเชิงพีชคณิตแสดงลักษณะเฉพาะด้านการโฟกัสของระบบเชิงแสง ดังนั้น $\varphi = 1/f$ เมื่อ f คือ ระยะโฟกัสวัตถุ (ลำดับที่ 7-59.3)	

หน่วย				แสง
ลำดับที่ (6)	ชื่อ (7)	สัญลักษณ์ (8)	บทนิยาม (9)	ตัวประกอบการแปลงผัน และหมายเหตุ (10)
7-59.ก	เมตร	m		
7-60.ก	เมตรยกกำลังลบหนึ่ง	m ⁻¹		

แสง				ปริมาณ
ลำดับที่ (1)	ชื่อ (2)	สัญลักษณ์ (3)	บทนิยาม (4)	หมายเหตุ (5)
7-61	ระดับชั้นของโพลาไรเซชันเชิงเส้น (degree of linear polarization)	P	$P = (I_0 - I_1)(I_0 + I_1)$ เมื่อ I_0 คือ ความเข้มการแผ่รังสี (ลำดับที่ 7-14) หรือความเข้มการส่องสว่าง (ลำดับที่ 7-35) ที่สังเกตผ่านโพลาไรเซอร์อุดมคติ เมื่อปรับโพลาไรเซอร์ในลักษณะที่ความเข้มส่งผ่านไปมีค่าสูงสุด และ I_1 คือ ความเข้ม เมื่อตั้งโพลาไรเซอร์ให้ตั้งฉากกับทิศทางนั้น	ระดับชั้นของโพลาไรเซชันเชิงวงกลม สังเกตได้ที่ด้านหลังแผ่น $\lambda/4$

หน่วย				แสง
ลำดับที่ (6)	ชื่อ (7)	สัญลักษณ์ (8)	บทนิยาม (9)	ตัวประกอบการแปลงผัน และหมายเหตุ (10)
7-61.ก	หนึ่ง	1		ดูบทนำข้อ 0.3.2 ประกอบ