

ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

ฉบับที่ ๔๓๖๒ (พ.ศ. ๒๕๕๔)

ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

พ.ศ. ๒๕๑๑

เรื่อง ยกเลิกมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ปริมาณและหน่วย เล่ม 1 ปริภูมิและเวลา

และกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ปริมาณและหน่วย เล่ม 3 : ปริภูมิและเวลา

โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ปริมาณและหน่วย เล่ม 1 ปริภูมิและเวลา มาตรฐานเลขที่ มอก. 235 เล่ม 1 - 2550

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๑๕ แห่งพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. ๒๕๑๑ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรมออกประกาศยกเลิกประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ ๓๗๖๖ (พ.ศ. ๒๕๕๐) ออกตามความในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ. ๒๕๑๑ เรื่อง ยกเลิกมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ปริมาณและหน่วยต่าง ๆ ทางกายภาพ เล่ม 1 ปริมาณและหน่วยของระวางที่และเวลา และกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ปริมาณและหน่วย เล่ม 1 ปริภูมิและเวลา ลงวันที่ ๒๔ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๕๐ และออกประกาศกำหนด มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ปริมาณและหน่วย เล่ม 3 : ปริภูมิและเวลา มาตรฐานเลขที่ มอก. 235 เล่ม 3 - 2554 ขึ้นใหม่ ดังมีรายการละเอียดต่อท้ายประกาศนี้

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๗ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๕๔

ชัยวุฒิ บรรณวัฒน์

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงอุตสาหกรรม

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ปริมาณและหน่วย

เล่ม 3 : ปริภูมิและเวลา

1. ขอบข่าย

- 1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ กำหนด ชื่อ สัญลักษณ์ และบทนิยามสำหรับปริมาณและหน่วยของ ปริภูมิและเวลา รวมทั้งตัวประกอบการแปลงผัน (ถ้ามี)

2. ชื่อ สัญลักษณ์และบทนิยาม

- 2.1 ชื่อ สัญลักษณ์ และบทนิยามสำหรับปริมาณและหน่วยของปริภูมิและเวลา ให้เป็นดังนี้

ปริภูมิและเวลา				ปริมาณ	
ลำดับที่ (1)	ชื่อ (2)	สัญลักษณ์ (3)	บทนิยาม (4)	หมายเหตุ (5)	
3-1.1	ความยาว (length)	l, L	ความยาวเป็นปริมาณ 1 ใน 7 ปริมาณฐานตามระบบปริมาณระหว่างประเทศ (International System of Quantities, ISQ) ซึ่งระบบ SI ใช้เป็นพื้นฐาน	ความยาวเป็นปริมาณ ซึ่งมักจะวัดด้วยแท่งการวัด	
3-1.2	ความกว้าง (breadth)	b, B			
3-1.3	ความสูง (height)	h, H			สัญลักษณ์ H มักใช้แทนความสูง เช่น สูงเหนือระดับน้ำทะเล
3-1.4	ความหนา (thickness)	d, δ			
3-1.5	รัศมี (radius)	r, R			
3-1.6	ระยะรัศมี (radius distance)	r_Q, ρ			Q คือ สัญลักษณ์ของแกนซึ่งวัดระยะรัศมี
3-1.7	เส้นผ่านศูนย์กลาง (diameter)	d, D			
3-1.8	ความยาวของเส้นทาง (length of path)	s			
3-1.9	ระยะทาง (distance)	d, r			
3-1.10	พิกัดคาร์ทีเซียน (Cartesian coordinates)	x, y, z			
3-1.11	เวกเตอร์ตำแหน่ง (position vector)	\mathbf{r}			
3-1.12	การกระจัด (displacement)	$\Delta \mathbf{r}$			
3-1.13	รัศมีความโค้ง (radius of curvature)	ρ			

หน่วย				ปริภูมิและเวลา
ลำดับที่ (6)	ชื่อ (7)	สัญลักษณ์ (8)	บทนิยาม (9)	ตัวประกอบการแปลงผัน และหมายเหตุ (10)
3-1.ก	เมตร	m	1 เมตร คือ ความยาวที่แสงเดินทางใน สุญญากาศในช่วงเวลา $1/299\,792\,458$ วินาที [การประชุม CGPM ครั้งที่ 17 พ.ศ. 2526 (ค.ศ.1983)]	บทนิยามนี้แสดงถึงความเร็วแสง ในสุญญากาศ เท่ากับ $299\,792\,458$ m/sพอดี

ปริภูมิและเวลา				ปริมาณ
ลำดับที่ (1)	ชื่อ (2)	สัญลักษณ์ (3)	บทนิยาม (4)	หมายเหตุ (5)
3-2	ความโค้ง (curvature)	\mathcal{K}	$\mathcal{K} = 1/\rho$ เมื่อ ρ คือ รัศมีความโค้ง (ลำดับที่ 3-1.13)	
3-3	พื้นที่ (area)	$A, (S)$	$A = \iint dx dy$ เมื่อ x และ y คือ พิกัดคาร์ทีเซียน (ลำดับที่ 3-1.10)	เวกเตอร์ของพื้นผิวย่อย dA เขียนเป็น $e_n dA$ เมื่อ e_n คือ เวกเตอร์หนึ่งหน่วยตั้งฉากกับพื้นผิว $A = \int dA$ สเกลาร์ของพื้นผิวย่อย dA อาจใช้ $d\sigma$ แทนได้
3-4	ปริมาตร (volume)	V	$V = \iiint dx dy dz$ เมื่อ x, y และ z คือ พิกัดคาร์ทีเซียน (ลำดับที่ 3-1.10)	$V = \int dV$ ปริมาตรย่อย dV อาจใช้ $d\tau$ แทนได้
3-5	มุม (angle) มุมเชิงระนาบ (plane angle)	$\alpha, \beta, \gamma,$ ϑ, φ	$\alpha = s/r$ เมื่อ s คือ ความยาวส่วนโค้งของวงกลมระหว่างเส้นรัศมี 2 เส้น (ลำดับที่ 3-1.8) r คือ รัศมีของวงกลมนั้น (ลำดับที่ 3-1.5)	สัญลักษณ์อื่นอาจใช้ได้ (ดูลำดับที่ 3-14)

หน่วย				ปริภูมิและเวลา
ลำดับที่ (6)	ชื่อ (7)	สัญลักษณ์ (8)	บทนิยาม (9)	ตัวประกอบการแปลงผัน และหมายเหตุ (10)
3-2.ก	เมตรยกกำลังลบหนึ่ง	m^{-1}		
3-3.ก	ตารางเมตร	m^2		อาร์(a) $1 a := 100 m^2$ หน่วยอาร์ และพหุคูณเฮกตาร์ (ha) ใช้แสดงพื้นที่ของที่ดิน
3-4.ก	ลูกบาศก์เมตร	m^3		
3-4.ข	ลิตร	l, L	$1 l := 10^{-3} m^3 = 1 dm^3$	ในปี พ.ศ.2522 (ค.ศ.1979) CGPM ยอมให้ใช้ L สำหรับ หน่วยลิตร
3-5.ก	เรเดียน	rad	$1 rad := 1 m/m = 1$	ดูหน้าข้อ 0.3.2 เรเดียน คือมุมระหว่างเส้นรัศมี 2 เส้นของวงกลมซึ่งตัดเส้นรอบ วงกลมออกเป็นสองโค้งที่มีความยาวเท่ากับรัศมีนั้น
3-5.ข	องศา (องศาของส่วนโค้ง)	$^{\circ}$	$1^{\circ} := (\pi/180) rad$	$1^{\circ} \approx 0.017 453 3 rad$ ไม่เว้นระยะระหว่างค่าจำนวน ตัวเลขกับสัญลักษณ์หน่วยตัว ใดๆ ควรเขียนส่วนขององศาใน ระบบทศนิยมโดยเขียน สัญลักษณ์ของหน่วยไว้หลัง ตัวเลข
3-5.ค	ลิปดา (minute (minute of arc))	'	$1' := (1/60)^{\circ}$	ตัวอย่าง ควรเขียน 17.25°
3-5.ง	ฟิลิปดา [second (second of arc)]	"	$1'' := (1/60)'$	มากกว่าเขียนด้วย $17^{\circ}15'$ ใช้ในการเดินเรือ
3-5.จ	กอน (gon)	gon	$1 gon := (\pi/200) rad$	

ปริภูมิและเวลา				ปริมาณ
ลำดับที่ (1)	ชื่อ (2)	สัญลักษณ์ (3)	บทนิยาม (4)	หมายเหตุ (5)
3-6	มุมตัน (solid angle)	Ω	$\Omega = A/r^2$ เมื่อ A คือ พื้นที่บนผิวของทรงกลม ซึ่ง อยู่ภายในทรงกรวยที่มีจุดยอดอยู่ที่จุด ศูนย์กลางของทรงกลม (ลำดับที่ 3-3) r คือ รัศมีของทรงกลมนั้น (ลำดับที่ 3- 1.5)	
3-7	เวลา (time) ระยะเวลา (duration)	t	เวลาเป็น 1 ใน 7 ของปริมาณฐานใน ระบบปริมาณระหว่างประเทศ (ISQ)	เวลาเป็นปริมาณ ซึ่งวัดได้ด้วย มาตรฐานเวลา
3-8.1	ความเร็ว (velocity) อัตราเร็ว (speed)	v u, v, w	$v = dr/dt$ เมื่อ r คือ เวกเตอร์ตำแหน่ง (ลำดับที่ 3- 1.11) t คือ เวลา (ลำดับที่ 3-7)	เมื่อไม่ใช่สัญลักษณ์ v เป็น ความเร็ว อาจใช้สัญลักษณ์ u, v, w เป็นองค์ประกอบ ความเร็ว ขนาดของความเร็ว (magnitude of velocity) $v = v $ โดยทั่วไป เรียกว่า “อัตราเร็ว (speed)”
3-8.2	อัตราเร็วในการ แพร่กระจายของคลื่น (speed of propagation of wave)	c		c ใช้กับอัตราเร็วของการ แพร่กระจายของคลื่น แม่เหล็กไฟฟ้า เพื่อให้แตกต่าง จากอัตราเร็วชนิดอื่น

หน่วย				ปฏิกิริยาและเวลา
ลำดับที่ (6)	ชื่อ (7)	สัญลักษณ์ (8)	บทนิยาม (9)	ตัวประกอบการแปลงผัน และหมายเหตุ (10)
3-6.ก	สเตอเรเดียน (steradian)	sr	$1 \text{ sr} := 1 \text{ m}^2 / \text{m}^2 = 1$	ดูบทนำข้อ 0.3.2 สเตอเรเดียน คือ มุมตันของกรวยซึ่ง มีจุดยอดอยู่ที่ศูนย์กลางของทรง กลมและตัดพื้นที่ผิวของทรงกลม ออกเท่ากับพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มี ความยาวด้านเท่ากับรัศมีของทรง กลมนั้น
3-7.ก	วินาที	s	1 วินาที คือ ช่วงเวลาเท่ากับ 9 192 631 770 คาบของการแผ่รังสีที่เนื่องจากการ เปลี่ยนระดับไฮเพอร์ไฟน์สองระดับของ อะตอมซีเซียม -133 ในสถานะพื้น	การแสดงวันและเวลา ดู ISO 8601 ตาม ISO 8601 การเขียนวัน และ เวลาเป็นดังนี้ ปี-เดือน-วัน : 1935-12-04 ชั่วโมง-นาที-วินาที : 09:30:35
3-7.ข	นาที	min	1 min := 60 s	
3-7.ค	ชั่วโมง	h	1 h := 60 min = 3 600 s	
3-7.ง	วัน	d	1 d := 24 h = 86 400 s	
3-8.ก	เมตรต่อวินาที	m/s		
3-8.ข	กิโลเมตรต่อชั่วโมง	km/h		$1 \text{ km/h} = (1/3.6) \text{ m/s} \approx$ $0.277\ 778 \text{ m/s}$ นี่คือ (kn) $1 \text{ kn} := 1$ ไมล์ทะเล ต่อชั่วโมง $= (1\ 852/3\ 600) \text{ m/s}$ $\approx 0.514\ 444 \text{ m/s}$

ปริมาณและเวลา				ปริมาณ
ลำดับที่ (1)	ชื่อ (2)	สัญลักษณ์ (3)	บทนิยาม (4)	หมายเหตุ (5)
3-9.1	ความเร่ง (acceleration)	a	$a = dv/dt$ เมื่อ v คือ ความเร็ว (ลำดับที่ 3-8.1) และ t คือ เวลา (ลำดับที่ 3-7)	ความเร่งมาตรฐานของการตก อิสระ $g_n := 9.806\ 65\ \text{m/s}^2$ คู่มือประชุม CGPM ครั้งที่ 3 พ.ศ.2444 (ค.ศ.1901)
3-9.2	ความเร่งของการตกอิสระ (acceleration of free fall)	g		
3-10	ความเร็วเชิงมุม (angular velocity)	ω , ω	$\omega = d\varphi/dt$ เมื่อ φ คือ มุมเชิงระนาบ (ลำดับที่ 3-5) และ t คือ เวลา (ลำดับที่ 3-7)	เวกเตอร์ ω อยู่ตามแนวแกน การหมุนตามเข็มนาฬิกา คู ความถี่ของการหมุน (ลำดับที่ 3- 15.2)
3-11	ความเร่งเชิงมุม (angular acceleration)	α	$\alpha = d\omega/dt$ เมื่อ ω คือ ความเร็วเชิงมุม (ลำดับที่ 3- 10) และ t คือ เวลา (ลำดับที่ 3-7)	
3-12	คาบ (period duration or period)	T	ระยะเวลาใน 1 รอบ	
3-13	ค่าคงตัวเวลา (time constant)	$\tau, (T)$	ถ้าปริมาณเป็นฟังก์ชันของเวลา เป็นดังนี้ $F(t) = A + Be^{-t/\tau}$ เมื่อ t คือ เวลา (ลำดับที่ 3-7) และ A และ B คือ ค่าคงตัว แล้ว τ คือ ค่าคงตัว เวลา	ค่าคงตัวเวลา ในที่นี้ใช้กับ ปริมาณแปรผันแบบฟังก์ชันเลข ชี้กำลัง ยังมีค่าคงตัวเวลาอื่นๆ อีก

หน่วย				ปริภูมิและเวลา
ลำดับที่ (6)	ชื่อ (7)	สัญลักษณ์ (8)	บทนิยาม (9)	ตัวประกอบการแปลงผัน และหมายเหตุ (10)
3-9.ก	เมตรต่อวินาทีกำลังสอง	m/s^2		
3-10.ก	เรเดียนต่อวินาที	rad/s		สำหรับหน่วยอื่นที่ไม่ใช่เรเดียน (ดูลำดับที่ 3-5.ข, ค, ง, จ)
3-11.ก	เรเดียนต่อวินาทีกำลังสอง	rad/s^2		สำหรับหน่วยอื่นที่ไม่ใช่เรเดียน (ดูลำดับที่ 3-5.ข, ค, ง, จ)
3-12.ก	วินาที	s		
3-13.ก	วินาที	s		

ปรีกฏมและเวลา				ปรีมาณ
ล่ำดับที่ (1)	ชื่อ (2)	สัญลักษณ์ (3)	บทนิยาม (4)	หมายเหตุ (5)
3-14	การหมุน (rotation)	N	$N = \varphi/2\pi$ เมื่อ φ คือ มุมเชิงระนาบ (ล่ำดับที่ 3-5)	N คือ จำนวนรอบของการหมุน (ไม่จำเป็นต้องเป็นจำนวนเต็ม เช่น จำนวนรอบของวัตถุหรือจำนวนรอบของขดลวด)
3-15.1 3-15.2	ความถี่ (frequency) ความถี่ของการหมุน (rotation frequency)	f, ν n	$f = 1/T$ เมื่อ T คือ คาบ (ล่ำดับที่ 3-12) $n = dN/dt$ เมื่อ N คือ จำนวนรอบของการหมุน (ล่ำดับที่ 3-14) และ t คือ เวลา (ล่ำดับที่ 3-7)	$n = \omega/2\pi$ เมื่อ ω เป็นความเร็วเชิงมุม (ล่ำดับที่ 3-10)
3-16	ความถี่เชิงมุม (angular frequency)	ω	$\omega = 2\pi f$ เมื่อ f คือ ความถี่ (ล่ำดับที่ 3-15.1)	
3-17	ความยาวคลื่น (wavelength)	λ	ระยะทางในทิศทางของการแพร่กระจายของคลื่นรูปไซน์ ระหว่างจุดสองจุด สืบเนื่องซึ่งในขณะเวลาหนึ่งมีเฟสต่างกัน 2π (ดูหมายเหตุล่ำดับที่ 3-25)	
3-18	เลขคลื่น (wavenumber) เรพพิเทนซี (repetency)	$\sigma, \tilde{\nu}$	$\sigma = 1/\lambda$ เมื่อ λ คือ ความยาวคลื่น (ล่ำดับที่ 3-17)	เวกเตอร์ \mathbf{k} สมนัยกับ ล่ำดับที่ 3-19 โดยทั่วไป เรียกเวกเตอร์คลื่นเวกเตอร์ σ บางครั้งเรียกเวกเตอร์คลื่นด้วย
3-19	เลขคลื่นเชิงมุม (angular wavenumber)	k	$k = 2\pi\sigma$ เมื่อ σ คือ เลขคลื่น (ล่ำดับที่ 3-18)	ควรใช้คำว่า “เรพพิเทนซี” มากกว่าคำว่า “เลขคลื่น”

หน่วย				ปฏิกิริยาและเวลา
ลำดับที่ (6)	ชื่อ (7)	สัญลักษณ์ (8)	บทนิยาม (9)	ตัวประกอบการแปลงผัน และหมายเหตุ (10)
3-14.ก	หนึ่ง	1		ดูบทนำข้อ 0.3.2 ชื่อเฉพาะของการหมุนใช้ สัญลักษณ์ r ใช้กันอย่างแพร่หลาย ในเรื่องเครื่องจักรชนิดหมุน
3-15.ก	เฮิรตซ์	Hz	$1\text{Hz} := 1\text{s}^{-1}$	หน่วยรอบการหมุนต่อวินาที สัญลักษณ์ r/s และรอบการหมุน ต่อนาที สัญลักษณ์ r/min ใช้กัน อย่างแพร่หลายในเรื่องเครื่องจักร หมุน (ดูลำดับที่ 3-14.ก)
3-15.ข	วินาทียกกำลังลบหนึ่ง	s^{-1}		
3-16.ก	เรเดียนต่อวินาที	rad/s		ดูบทนำข้อ 0.3.2
3-16.ข	วินาทียกกำลังลบหนึ่ง	s^{-1}		
3-17.ก	เมตร	m		อังสตรอม (\AA), $1\text{\AA} := 10^{-10}\text{ m}$
3-18.ก	เมตรยกกำลังลบหนึ่ง	m^{-1}		โดยทั่วไปในทางสเปกโทรสโคปี ใช้หน่วยเป็น cm^{-1}
3-19.ก	เรเดียนต่อเมตร	rad/m		(ดูบทนำข้อ 0.3.2)
3-19.ข	เมตรยกกำลังลบหนึ่ง	m^{-1}		

ปริภูมิและเวลา				ปริมาณ
ลำดับที่ (1)	ชื่อ (2)	สัญลักษณ์ (3)	บทนิยาม (4)	หมายเหตุ (5)
3-20.1	ความเร็วเฟส (phase velocity) อัตราเร็วเฟส (phase speed)	c, v c_g, v_g	$c = \frac{\omega}{k}$ เมื่อ ω คือ ความถี่เชิงมุม (ลำดับที่ 3-16) และ k คือ เลขคลื่นเชิงมุม (ลำดับที่ 3-19)	ถ้าอัตราเร็วของคลื่น แม่เหล็กไฟฟ้าและอัตราเร็วอื่นๆ เข้ามาเกี่ยวข้องทั้งสองอัตรา ควร ใช้ c แทนอัตราเร็วของคลื่น แม่เหล็กไฟฟ้าและ v ใช้แทน อัตราเร็วอื่นๆ อัตราเร็วเฟส อาจเขียนเป็น $c = \lambda f$
3-20.2	ความเร็วกลุ่ม (group velocity) อัตราเร็วกลุ่ม (group speed)	c_g, v_g	$c_g = \frac{d\omega}{dk}$ เมื่อ ω คือ ความถี่เชิงมุม (ลำดับที่ 3-16) และ k คือ เลขคลื่นเชิงมุม (ลำดับที่ 3-19)	

หน่วย				ปริภูมิและเวลา
ลำดับที่ (6)	ชื่อ (7)	สัญลักษณ์ (8)	บทนิยาม (9)	ตัวประกอบการแปลงผัน และหมายเหตุ (10)
3-20 ก	เมตรต่อวินาที	m/s		

ปรีกฤมิและเวลา				ปรีกฤมิ
ล่ำดับที่ (1)	ชื่อ (2)	สัญลักษณ์ (3)	บทนิยาม (4)	หมายเหตุ (5)
3-21	ระดับของปรีกฤมิเชิงสนาม (level of a field quantity)	L_F	$L_F = \ln \frac{F}{F_0}$ <p>เมื่อ F และ F_0 แทนปรีกฤมิเชิงสนามของสิ่งของชนิดเดียวกัน โดยมี F_0 เป็นปรีกฤมิอ้างอิง</p> <p>ในทางปฏิบัติอาจเขียนเป็น</p> $L_F = 20 \lg \left(\frac{F}{F_0} \right) \text{ dB}$ $= 10 \lg \left(\frac{F}{F_0} \right)^2 \text{ dB}$	<p>ถ้า $P/P_0 = (F/F_0)^2$ แล้ว $L_F = L_P$ ชื่อสัญลักษณ์และบทนิยามเหมือนกัน ใช้ระบุปรีกฤมิเชิงสนามหรือปรีกฤมิยกกำลัง (ดูบทนำข้อ 0.5) ชนิดของปรีกฤมิควรระบุชื่อด้วย สัญลักษณ์เป็นตัวห้อย เช่น ระดับความแรงสนามไฟฟ้า L_E</p> <p>ผลต่างระหว่างปรีกฤมิเชิงสนามสองระดับ ที่อ้างอิงกับ F_0 เรียกว่าระดับความต่างของปรีกฤมิเชิงสนาม</p> $\Delta L_F = \ln \frac{F_1}{F_0} - \ln \frac{F_2}{F_0}$ $= \ln \frac{F_1}{F_2}$ <p>ซึ่งไม่ขึ้นกับ F_0</p> <p>ใช้ได้กับปรีกฤมิกำลังเช่นกัน</p>
3-22	ระดับของปรีกฤมิกำลัง (level of a power quantity)	L_P	$L_P = \frac{1}{2} \ln \frac{P}{P_0} = \ln \sqrt{\frac{P}{P_0}}$ <p>เมื่อ P และ P_0 แทนปรีกฤมิกำลังซึ่งเป็นปรีกฤมิชนิดเดียวกัน โดยมี P_0 เป็นปรีกฤมิอ้างอิง</p> <p>ในทางปฏิบัติอาจเขียนเป็น</p> $L_P = 10 \lg \frac{P}{P_0} \text{ dB}$	

หน่วย				ปริภูมิและเวลา
ลำดับที่ (6)	ชื่อ (7)	สัญลักษณ์ (8)	บทนิยาม (9)	ตัวประกอบการแปลงผัน และหมายเหตุ (10)
3-21.ก 3-21.ข	เนเพอร์ เบล	Np B	1 Np := ln e = 1 1 B = ln√10 Np	ดูบทนำข้อ 0.5 1 Np คือ ระดับของปริมาณเชิง สนาม เมื่อ $\ln(F/F_0) = 1$; นั่นคือ $(F/F_0) = e$ หน่วยเดซิเบล dB ใช้ดังนี้ $1 \text{ dB} = \frac{1}{10} \ln\sqrt{10} \text{ Np}$ $\approx 0.115 \ 129 \ 3 \text{ Np}$ $L_F = \ln \frac{F}{F_0} \text{ Np}$ $= 10 \lg \left(\frac{F}{F_0} \right)^2 \text{ dB}$
3-22.ก 3-22.ข	เนเพอร์ เบล	Np B	1 Np := ln e = 1 1 B = ln√10 Np	ดูบทนำข้อ 0.5 1 Np คือ ระดับของปริมาณยกกำลัง เมื่อ $\ln \sqrt{\frac{P}{P_0}} = 1$; นั่นคือ $(P/P_0) = e^2$ หน่วยเดซิเบล dB ใช้ดังนี้ $1 \text{ dB} = \frac{1}{10} \ln\sqrt{10} \text{ Np}$ $\approx 0.115 \ 129 \ 3 \text{ Np}$ $L_P = \ln \sqrt{\frac{P}{P_0}} \text{ Np} = 10 \lg \frac{P}{P_0} \text{ dB}$

ปริภูมิและเวลา				ปริมาณ
ลำดับที่ (1)	ชื่อ (2)	สัญลักษณ์ (3)	บทนิยาม (4)	หมายเหตุ (5)
3-23	สัมประสิทธิ์การหน่วง (damping coefficient)	δ	$\delta = 1/\tau$ เมื่อ τ คือ ค่าคงตัวเวลาของปริมาณแปร ผันแบบฟังก์ชันเลขชี้กำลัง (ลำดับที่ 3- 13)	ถ้าปริมาณเป็นฟังก์ชันของเวลา $F(t) = Ae^{-\delta t} \cos[\omega(t-t_0)]$ เมื่อ δ คือ สัมประสิทธิ์การ หน่วง ปริมาณ $\omega(t-t_0)$ เรียกว่าเฟส
3-24	ส่วนลดลอการิทึม (logarithmic decrement)	A	$A = \delta T$ เมื่อ δ คือ สัมประสิทธิ์การหน่วง (ลำดับที่ 3-23) และ T คือ คาบ (ลำดับที่ 3-12)	
3-25.1	สัมประสิทธิ์การลดทอน (attenuation coefficient)	α	ถ้าปริมาณ F คือ ฟังก์ชันของระยะทาง x เขียนได้เป็น $F(x) = Ae^{-\alpha x} \cos[\beta(x-x_0)]$ เมื่อ α คือ สัมประสิทธิ์การลดทอน และ β คือ สัมประสิทธิ์เฟส	ปริมาณ $1/\alpha$ เรียก ความยาว การลดทอน ปริมาณ $\beta(x-x_0)$ เรียก เฟส
3-25.2	สัมประสิทธิ์เฟส (phase coefficient)	β		
3-25.3	สัมประสิทธิ์การแพร่ (propagation coefficient)	γ	$\gamma = \alpha + i\beta$	$-i\gamma$ คือ เลขคลื่นเชิงมุมเชิงซ้อน

หน่วย				ปฏิกิริยาและเวลา
ลำดับที่ (6)	ชื่อ (7)	สัญลักษณ์ (8)	บทนิยาม (9)	ตัวประกอบการแปลงผัน และหมายเหตุ (10)
3-23.ก	วินาทียกกำลังลบหนึ่ง	s ⁻¹		
3-23.ข	เนเปอร์ต่อวินาที	Np/s		ดูบทนำข้อ 0.5 สัมประสิทธิ์การหน่วงแสดงด้วย หน่วยเดซิเบลต่อวินาที สัญลักษณ์ dB/s
3-24.ก	หนึ่ง	1		ดูบทนำข้อ 0.3.2
3-24.ข	เนเปอร์	Np		ดูบทนำข้อ 0.5 ส่วนลอการิทึมแสดงในหน่วย เดซิเบล สัญลักษณ์ dB
3.25.ก	เมตรยกกำลังลบหนึ่ง	m ⁻¹		ดูบทนำข้อ 0.5 α และ β มักใช้ เนเปอร์ต่อเมตร และเรเดียนต่อเมตร ตามลำดับ α แสดงเป็นหน่วยเดซิเบลต่อ เมตร สัญลักษณ์ dB/m

ภาคผนวก ก.
หน่วยในระบบ CGS ที่มีชื่อเฉพาะ
 (ให้ไว้เป็นข้อมูล)

หน่วยเหล่านี้ไม่สนับสนุนให้ใช้ (the use of these units is deprecated)

ปริมาณ ลำดับที่	ปริมาณ	หน่วย ลำดับที่	ชื่อหน่วย และสัญลักษณ์	ตัวประกอบการแปลงผันและหมายเหตุ
3-9.1	ความเร่ง (acceleration)	3-9.ก.1	แกล: Gal	1 Gal := 1cm/s ² = 0.01m/s ² มิลลิแกล (mGal) ใช้ในภูมิมาตรศาสตร์ (geodesy)

ภาคผนวก ข.

หน่วยในระบบบิมพีเรียล (imperial system) ซึ่งมีหน่วยฐานเป็นฟุต ปอนด์ วินาที และหน่วยอื่นๆ

ที่เกี่ยวข้อง

(ให้ไว้เป็นข้อมูล)

หน่วยเหล่านี้ไม่สนับสนุนให้ใช้ (the use of these units is deprecated)

ปริมาณ ลำดับที่	ปริมาณ	หน่วย ลำดับที่	ชื่อนี้ และสัญลักษณ์	ตัวประกอบการแปลงผันและหมายเหตุ
3-1	ความยาว	3-1.ข.1	นิ้ว : in	1 in := 25.4 mm บพนิยามนี้สหรัฐอเมริกายอมรับให้เป็นบพนิยามที่ ตามกฎหมายเมื่อ ปี พ.ศ.2502 (ค.ศ.1959) (ประกาศ โดย Announcement US Dept. of Commerce, National Bureau of Standards, F.R. Doc. 59-5442 d.d. 30 มิถุนายน พ.ศ. 2502 (ค.ศ.1959) และสหราชอาณาจักร พ.ศ. 2506 (ค.ศ.1963) (Weights and Measures Act)) “mil” หรือ “thou” บางครั้งใช้แสดง “milli-inch”
		3-1.ข.2	ฟุต : ft	1 ft := 12 in := 0.304 8 m 1 US Survey foot := $\frac{1\ 200}{3\ 937}$ m = (0.304 8 m) / 0.999 998 ≈ 0.304 800 6 m
		3-1.ข.3	หลา : yd	1 yd := 3 ft = 36 in = 0.914 4 m
		3-1.ข.4	ไมล์ : mi	1 mi := 1 760 yd = 5 280 ft = 1 609.344 m 1 US Survey mile := 5 280 US Survey foot ≈ 1 609.347 m

ปริมาณ ลำดับที่	ปริมาณ	หน่วย ลำดับที่	ชื่อหน่วย และสัญลักษณ์	ตัวประกอบการแปลงผันและหมายเหตุ
3.3	พื้นที่	3-3.ข.1	ตารางนิ้ว : in ²	1 in ² = 645.16 mm ² “circular mil” บางครั้งใช้ระบุพื้นที่ของ $(\pi/4) \times 10^{-6} \text{ in}^2$ $\approx 506.707 \mu \text{ m}^2$
		3-3.ข.2	ตารางฟุต : ft ²	1 ft ² = 0.092 903 04 m ²
		3-3.ข.3	ตารางหลา : yd ²	1 yd ² = 0.836 127 36 m ² โดยทั่วไปใช้อักษรย่อ sq in, sq ft และ sq yd
		3-3.ข.4	ตารางไมล์	1 ตารางไมล์ $\approx 2.589 988 \text{ km}^2$ 1 ตารางไมล์ (US Survey) $\approx 2.589 998 \text{ km}^2$ 1 ตารางไมล์ = 640 เอเคอร์
		3-3.ข.5	เอเคอร์	1 เอเคอร์ := 4 840 yd ² $\approx 4 046.856 \text{ m}^2$ 1 เอเคอร์ (US Survey) $\approx 4 046.873 \text{ m}^2$

ปริมาณ ลำดับที่	ปริมาณ	หน่วย ลำดับที่	ชื่อหน่วย และสัญลักษณ์	ตัวประกอบการแปลงผันและหมายเหตุ
3-4	ปริมาตร	3-4.ข.1	ลูกบาศก์นิ้ว : in ³	1 in ³ = 16.387 064 cm ³
		3-4.ข.2	ลูกบาศก์ฟุต : ft ³	1 ft ³ ≈ 28.316 85 dm ³
		3-4.ข.3	ลูกบาศก์หลา : yd ³	1 yd ³ ≈ 0.764 554 9 m ³ โดยทั่วไปใช้อักษรย่อ cu in, cu ft และ cu yd
		3-4.ข.4	แกลลอน (UK) : gal (UK)	1 gal (UK) := 277.420 in ³ ≈ 4.546 099 dm ³ ≈ 1.200 95 gal (US)
		3-4.ข.5	ไพน์ด (UK) : pt (UK)	1 pt (UK) := (1/8) gal (UK) ≈ 0.568 261 25 dm ³ ≈ 1.200 95 liq pt (US)
		3-4.ข.6	ออนซ์ของไหล(UK) : fl oz (UK)	1 fl oz (UK) = (1/160) gal (UK) ≈ 28.413 06 cm ³ ≈ 0.960 760 fl oz (US)
		3-4.ข.7	บูเชล (UK) : (UK)	1 บูเชล (UK) := 8 gal (UK) ≈ 36.368 72 dm ³ ≈ 1.032 06 bu (US)
		3-4.ข.8	แกลลอน (US) : gal (US)	1 gal (US) := 231 in ³ ≈ 3.785 412 dm ³ ≈ 0.832 674 gal (UK)
		3-4.ข.9	ไพน์ของเหลว (US) : liq pt (US)	1 liq pt (US) = (1/8) gal (US) ≈ 0.473 176 5 dm ³ ≈ 0.832 674 pt (UK)
		3-4.ข.10	ออนซ์ของไหล(US) : fl oz (US)	1 fl oz (US) = (1/128) gal (US) ≈ 29.573 53 cm ³ ≈ 1.040 84 fl oz (UK)
		3-4.ข.11	บาร์เรล (US) สำหรับ น้ำมันปิโตรเลียม : bbl (US)	1 bbl (US) := 42 gal (US) = 9 702 in ³ ≈ 158.987 3 dm ³ ≈ 34.972 3 gal (UK)
		3-4.ข.12	บูเชล (US) : bu (US)	1 bu (US) ≈ 2 150.42 in ³ ≈ 35.239 07 dm ³ ≈ 0.968 939 บูเชล (UK)
		3-4.ข.13	ไพน์ของแห้ง (US) : dry pt (US)	1 dry pt (US) = (1/64) bu (US) ≈ 0.550 610 5 dm ³ ≈ 0.968 939 pt (UK)
		3-4.ข.14	บาร์เรลของแห้ง(US): bbl (US)	1 bbl (US)(dry) := 7 056 in ³ ≈ 115.627 1 dm ³

มอก. 235 เล่ม 3-2554

ปริมาณ ลำดับที่	ปริมาณ	หน่วย ลำดับที่	ชื่อหน่วย และสัญลักษณ์	ตัวประกอบการแปลงผันและหมายเหตุ
3-8	ความเร็ว อัตราเร็ว	3-8.ข.1 3-8.ข.2	ฟุตต่อวินาที : ft/s ไมล์ต่อชั่วโมง : mi/h	1 ft/s = 0.304 8 m/s 1 mi/h = 0.447 04 m/s
3-9	ความเร่ง	3-9.ข.1	ฟุตต่อวินาทียกกำลัง สอง : ft/s ²	1 ft/s ² = 0.304 8 m/s ²

ภาคผนวก ก.

หน่วยที่ไม่ใช่หน่วย SI ให้ไว้เป็นข้อสนเทศที่เกี่ยวข้องกับตัวประกอบการแปลงผัน
(ให้ไว้เป็นข้อมูล)

ปริมาณ ลำดับที่	ปริมาณ	หน่วย ลำดับที่	ชื่อหน่วย และสัญลักษณ์	ตัวประกอบการแปลงผันและหมายเหตุ
3-1	ความยาว	3-1.ค.1	ปีแสง : (l.y.) ^a	หนึ่งปีแสง คือ ระยะทางที่แสงเดินทางในสุญญากาศใน เวลา 1 ปี $1 \text{ l.y.} \approx 9.460\,730 \times 10^{15} \text{ m}$
		3-1.ค.2	หน่วยดาราศาสตร์ : ua	หนึ่งหน่วยดาราศาสตร์หมายถึง ระยะทางจากโลกถึงดวง อาทิตย์ $1 \text{ ua} \approx 1.495\,978\,706\,91(30) \times 10^{11} \text{ m}$
		3-1.ค.3	พาร์เซก : pc	1 พาร์เซก คือ ระยะทางซึ่งเท่ากับระยะทาง 1 หน่วยดาราศาสตร์ที่รองรับมุม 1" (ฟิลิปดา) $1 \text{ pc} \approx 206\,264.8 \text{ ua} \approx 30.856\,78 \times 10^{15} \text{ m}$
3-7	ระยะเวลา	3-7.ค.1	ปี : a	$a := \begin{cases} 365 \text{ d} \\ 366 \text{ d} \end{cases}$ หนึ่งปีทროปิคัล คือ ระยะเวลาที่ดวงอาทิตย์เคลื่อนที่ผ่าน เวอรันอลอิกวินอกซ์ (vernal equinox) 2 ครั้งติดกัน $1 a \approx 365.242\,20 \text{ d} \approx 31\,556\,926 \text{ s}$ ซึ่งระยะเวลานี้มีค่าสมนัยกับผลต่างของลองจิจูดเฉลี่ยของ ดวงอาทิตย์ ซึ่งแปรผันกับเวลาที่ไม่มีรูปแบบเชิงเส้น กล่าวคือปีทროปิคัลไม่คงตัว แต่ลดลงด้วยอัตราประมาณ 0.53 วินาทีต่อศตวรรษ

^a "l.y." คือ อักษรย่อของ "ปีแสง"

ภาคผนวก ง.
หน่วยมาตราไทย
(ให้ไว้เป็นข้อมูล)

ปริมาณ ลำดับที่	ปริมาณ	หน่วย ลำดับที่	ชื่อนี้หน่วย และสัญลักษณ์	ตัวประกอบการแปลงผันและหมายเหตุ
1-3.1	ความยาว	1-3.ง.1	กืบ : ก.	1 กืบ = 0.25 เมตร
		1-3.ง.2	ศอก : ศ.	1 ศอก = 0.50 เมตร
		1-3.ง.3	วา : ว.	1 วา = 2.00 เมตร
		1-3.ง.4	เส้น : สน.	1 เส้น = 40.00 เมตร
1-4.1	พื้นที่	1-4.ง.1	ตารางวา : ว ² .	1 ว ² . = 4 ตารางเมตร
		1-4.ง.2	งาน : ง.	1 งาน = 400 ตารางเมตร
		1-4.ง.3	ไร่ : ร.	1 ไร่ = 1 600 ตารางเมตร
1-5.1	ปริมาตร	1-5.ง.1	เกวียนหลวง : กว.	1 กว. = 2 000 ลิตร
		1-5.ง.2	บั้งหลวง : บ.	1 บ. = 1 000 ลิตร
		1-5.ง.3	สัดหลวง : ส.	1 ส. = 20 ลิตร
		1-5.ง.4	ทะนานหลวง : ท.	1 ท. = 1 ลิตร
-	น้ำหนัก		กะรัตหลวง : กต. ชั่งหลวง : ช. หาบหลวง : ห.	1 กต. = 20 เซนติกรัม = 0.2 กรัม ให้กะรัตหลวงเป็นเมตริกกะรัต และใช้สำหรับมณีมีค่าเท่านั้น 1 ช. = 600 กรัม 1 ห. = 60 กิโลกรัม