

Guia per a la normalització de l'ús del Sistema Internacional d'Unitats

X. Fuentes i Arderiu

Comitè Europeu de
Normalització



FUNDACIÓ
CATALANA
— PER A LA —
RECERCA

Introducció

En tots els àmbits de les activitats humanes existeixen característiques susceptibles de ser mesurades; aquestes característiques s'anomenen magnituds. Quan es mesura una magnitud és necessari disposar d'una unitat de mesura per poder expressar el resultat.

El primer conjunt d'unitats concebut com un sistema fou el Sistema Mètric Decimal, creat a França a finals del segle XVIII. Basat en aquest sistema, l'any 1901 el físic i enginyer italià Giovanni Giorgi (1871-1950) proposà el sistema MKS (també anomenat Sistema Giorgi), el qual va donar lloc, després de ser ampliat, al Sistema Internacional d'Unitats (d'ara endavant SI).

El SI és el sistema d'unitats de mesura adoptat i recomanat per la Conferència General de Pesos i Mesures des de l'any 1960. Aquest sistema és el resultat del treball de diverses organitzacions internacionals durant més d'un segle, amb el qual s'ha aconseguit un sistema d'unitats de mesura comú per a totes les àrees de la Ciència i la Tecnologia.

En un gran i creixent nombre de països s'ha legislat exigint o recomanant l'ús generalitzat del SI, o l'ús en camps específics com el comerç, la sanitat, l'educació, etc. A Espanya, les unitats SI foren declarades d'ús legal en tots els àmbits el 1967.

Característiques del SI

El SI està constituït per tres classes d'unitats: fonamentals, derivades i suplementàries. Cada unitat SI pot correspondre a diverses magnituds, però a una magnitud particular només li correspon una unitat SI.

Les unitats fonamentals són set, les quals s'ha establert per conveni que són independents entre elles (taula 1).

La resta de les unitats SI són unitats derivades, que provenen de la relació algebraica (multiplicació o divisió) de les unitats SI fonamentals. Algunes d'aquestes unitats tenen noms i símbols particulars (taula 2), mentre que la resta es descriuen mitjançant expressions algebraiques formades amb els símbols de les unitats que tenen nom particular (fonamentals o derivades), i s'anomenen unitats compostes.

Un cas especial d'unitat derivada és la unitat 1, que pertany a les magnituds anomenades "adimensionals". Aquesta unitat prové del quocient entre dues unitats SI idèntiques, per la qual cosa el seu valor és 1.

Les unitats suplementàries són un cas particular d'unitats derivades "adimensionals". Només n'existeixen dues, el radiant i l'estereoradiant, que corresponen a les magnituds angle pla i angle sòlid respectivament (taula 3).

La Conferència General de Pesos i Mesures, a més a més, ha admès l'ús d'altres unitats que, sense pertànyer al SI, són importants i àmpliament usades arreu del món, encara que l'admissió de l'ús d'algunes d'aquestes unitats no pertanyents al SI és temporal (taules 4 i 5).

Totes les unitats SI tenen adjudicat un símbol únic que és el que s'utilitza habitualment per representar-les.

Prefixos SI

Per tal de no haver d'utilitzar números excessivament grans o petits, el SI admet l'ús de múltiples i submúltiples de les unitats, que s'indiquen mitjançant uns prefixos (taula 6). Aquests prefixos s'utilitzen conjuntament amb els símbols de les unitats SI.

Per formar un múltiple o submúltiple d'una unitat composta es recomana emprar només un prefix; si la unitat composta és un quocient, el prefix mai no ha d'acompanyar la unitat que es trobi al denominador (exemple: mg/mL és incorrecte, mg/L és correcte).

Regles d'escriptura dels símbols de les unitats SI

1. Els símbols s'han d'escriure en lletres rectes (romanes) i minúscules (amb independència del tipus de lletra del text que els contingui), excepte en el cas dels símbols de les unitats derivades de noms propis, la primera lletra dels quals ha de ser majúscula (exemple: Kg és incorrecte, kg és correcte). Excepcionalment, en el cas del litre s'admeten la "l" i la "L", a causa de les possibles confusions entre "l" i "1".
2. Els símbols s'escriuen igual en singular que en plural (exemple: 7 mLs és incorrecte, 7 mL és correcte).
3. Els símbols no han d'anar mai seguits d'un punt, excepte en el cas que apareguin al final d'un paràgraf (exemple: cm. és incorrecte, cm és correcte).
4. Les unitats compostes formades per la multiplicació de dues o més unitats, es poden escriure de qualsevol de les formes següents:

N·m Nm

Cal tenir en compte, però, que quan s'utilitza una unitat que té el mateix símbol que un prefix, l'ordre és molt important, ja que pot induir a confusions: Nm és el símbol de newton per metre, però mN és el símbol de milinewton.

5. Les unitats compostes formades per la divisió de dues o més unitats, es poden escriure de qualsevol de les formes següents:

$\frac{m}{s}$ m/s ms⁻¹

Per tal d'evitar confusions, en una unitat composta no s'ha d'escriure mai més d'una barra de fracció.

Taula 1. Magnituds amb les unitats SI fonamentals

magnitud	unitat	símbol
corrent elèctric	amper	A
intensitat lluminosa	candela	cd
longitud	metre	m
massa	kilogram	kg
quantitat de substància	mol	mol
temperatura termodinàmica	kelvin	K
temps	segon	s

Taula 2. Magnituds amb les unitats SI derivades que tenen nom especial

magnitud	unitat	símbol
activitat (d'un radionúclid)	becquerel	Bq
capacitància	farad	F
càrrega elèctrica, quantitat d'electricitat	coulomb	C
conductància elèctrica	siemens	S
densitat de flux magnètic	tesla	T
dosi absorbida, kerma	gray	Gy
dosi equivalent	sievert	Sv
energia, treball	joule	J
flux lluminós	lumen	lm
flux magnètic	weber	Wb
força	newton	N
freqüència	hertz	Hz
il·luminància	lux	lx
inductància	henry	H
potència, flux radiant	watt	W
potencial elèctric, diferència de potencial, força electromotriu	volt	V
pressió	pascal	Pa
quantitat d'activitat catalítica	katal*	kat
resistència elèctrica	ohm	Ω
temperatura Celsius	grau Celsius	$^{\circ}\text{C}$

*Aquesta unitat és igual a mol/s·L, i encara que no és del tot coherent amb el SI, com passa amb altres unitats que usen el L com a denominador (les de les concentracions, per exemple), és la unitat recomanada per usar amb les unitats SI.

Taula 3. Magnituds amb les unitats SI suplementàries

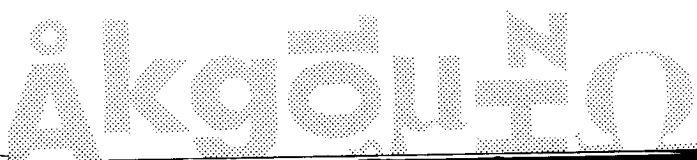
magnitud	unitat	símbol
angle pla	radiant	rad
angle sòlid	estereoradiant	sr

Taula 4. Magnituds amb unitats que s'utilitzen conjuntament amb les SI

magnitud	unitat	símbol
angle pla	grau	°
angle pla	minut	'
angle pla	segon	"
constant de massa atòmica (unificada)	unitat atòmica de massa unificada	u
energia cinètica	electró-volt	eV
massa	tona	t
temps	dia	d
temps	hora	h
temps	minut	min
volum	litre	l, L

Taula 5. Magnituds amb altres unitats que s'admeten temporalment

magnitud	unitat	símbol
longitud	àngstrom	Å
longitud	milla nàutica	
pressió	bar	bar
velocitat	nus	



Taula 6. Noms i símbols dels prefixos SI

factor	prefix	símbol
10^{24}	yotta	Y
10^{21}	zetta	Z
10^{18}	exa	E
10^{15}	peta	P
10^{12}	tera	T
10^9	giga	G
10^6	mega	M
10^3	kilo	k
10^2	hecto	h
10^1	deca	da
10^{-1}	deci	d
10^{-2}	centi	c
10^{-3}	mili	m
10^{-6}	micro	μ
10^{-9}	nano	n
10^{-12}	pico	p
10^{-15}	femto	f
10^{-18}	atto	a
10^{-21}	zepto	z
10^{-24}	yocto	y

Bibliografia

1. Bureau International des Poids et Mesures. Le Système International d'Unités (SI). Paris: BIPM, 1991.
2. Bureau International des Poids et Mesures, Commission Electrotechnique Internationale, Organisation Internationale de Normalisation, Organisation Internationale de Métrologie Légale. Vocabulaire international des termes fondamentaux et généraux de métrologie. Genève: ISO, 1984.

Institucions del Patronat



Generalitat de Catalunya
Departament de la Presidència

**Departament d'Economia
i Finances**

Departament d'Indústria i Energia

**Comissió Interdepartamental de
Recerca i Innovació Tecnològica, CIRIT**



CAIXA D'ESTALVIS I PENSIONS
DE BARCELONA



iberCaja



enher



BANCA CATALANA



Catalana de Gas

FUJITSU

Entitats col·laboradores

Caixa d'Estalvis de Catalunya

Caixa d'Estalvis Laietana

Caixa d'Estalvis Comarcal de Manlleu

Caixa d'Estalvis de Manresa

Caixa d'Estalvis de Sabadell

Caixa d'Estalvis de Terrassa



FUNDACIÓ
CATALANA
PER A LA
RECERCA

Provença, 269, pral. 2a.
08008 Barcelona
Telèfon (93) 215 67 84*
Telefax (93) 487 71 31