

Vatio

El **vatio**¹ o *Watt*² (símbolo: **W**) es la unidad derivada coherente del Sistema Internacional de Unidades (SI) para la potencia. Es igual a 1 julio por segundo (1 J/s). Se utiliza para cuantificar la tasa a la que se transfiere la energía. En términos de Unidades básicas del SI, el vatio se describe como $\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}^3$.

El vatio, sus múltiplos y submúltiplos son unidades aplicables a cualquier potencia, sea esta mecánica, eléctrica, magnética, acústica, o de cualquier otra índole. Debido a que el vatio es una unidad pequeña, es común expresar la potencia también en kilovatios ($\text{kW} = 1000 \text{ W}$) o megavatios ($\text{MW} = 1\,000\,000 \text{ W}$).

Al ser el vatio una unidad coherente del SI, se puede expresar algebraicamente combinando otras unidades coherentes del SI con la multiplicación y exponenciación. Por ejemplo, expresado en unidades eléctricas, el vatio se puede expresar como $W = \underline{V} \cdot \underline{A}$ (aunque en ingeniería eléctrica esta expresión suele usarse exclusivamente para la potencia aparente en circuitos de CA); en unidades usadas en la hidráulica: $W = \underline{\text{Pa}} \cdot \underline{\text{m}^3/\text{s}}$.

Índice

Definición

Origen y adopción como una unidad del Sistema Internacional de Unidades

Múltiplos del Sistema Internacional

- Attovatio
- Femtovatio
- Picovatio
- Nanovatio
- Microvatio
- Milivvatio
- Vatio
- Kilovatio
- Megavatio
- Gigavatio
- Teravvatio



Un vatímetro

Estándar	<u>Unidades derivadas del Sistema Internacional</u>
Magnitud	<u>Potencia</u>
Símbolo	<u>W</u>
Nombrada en honor de	<u>James Watt</u>

Equivalencias

Unidades básicas del SI	$1 \text{ W} = 1 \text{ kg} \text{ m}^2/\text{s}^3$
Unidades derivadas del SI	$1 \text{ W} = 1 \text{ J/s}$
Unidades de Planck	$1 \text{ W} = 2,756\,10 \times 10^{-53} \text{ Pp}$

Petavatio

Usos erróneos

Confusión entre vatio y vatio-hora

Confusión con otras unidades

Véase también

Referencias

Definición

Las ecuaciones que relacionan dimensionalmente el vatio con las unidades básicas del Sistema Internacional son:

- En términos de la mecánica clásica: Cuando la velocidad de un objeto se mantiene constante a un metro por segundo con la oposición de una fuerza de un newton la tasa a la que se realiza el trabajo es un vatio.

$$W = \frac{J}{s} = \frac{N \cdot m}{s} = \frac{kg \cdot m^2}{s^3}$$

- En términos del electromagnetismo: Un vatio es la proporción por unidad de tiempo, o ritmo, con la cual la energía eléctrica es transferida por un circuito eléctrico, cuando una corriente de 1 amperio (A) circula con una diferencia de potencial de 1 voltio (V). Al ser magnitudes vectoriales, en corriente alterna 1 vatio no equivale a 1 voltiamperio pues esta nos indica la potencia aparente del circuito.

$$1 W = 1 V \cdot 1 A = 1 \frac{V^2}{\Omega} = 1 A^2 \Omega = \frac{kg \cdot m^2}{s^3}$$

Origen y adopción como una unidad del Sistema Internacional de Unidades

El término «vatio» es la castellanización de *watt*, unidad que recibe su nombre de James Watt un ingeniero escocés del siglo XVIII por sus contribuciones al desarrollo de la máquina de vapor, y fue adoptado por el Segundo Congreso de la Asociación Británica por el Avance de la Ciencia en 1889 y por la undécima Conferencia General de Pesos y Medidas en 1960 como la unidad de potencia incorporada en el Sistema Internacional de Unidades.

Múltiplos del Sistema Internacional

A continuación, una tabla de los múltiplos y submúltiplos del Sistema Internacional de Unidades.

Múltiplos del Sistema Internacional para vatio (W)

Submúltiplos			Múltiplos		
Valor	Símbolo	Nombre	Valor	Símbolo	Nombre
10^{-1} W	dW	decivatio	10^1 W	daW	decavatio
10^{-2} W	cW	centivatio	10^2 W	hW	hectovatio
10^{-3} W	mW	milivatio	10^3 W	kW	kilovatio
10^{-6} W	μ W	microvatio	10^6 W	MW	megavatio
10^{-9} W	nW	nanovatio	10^9 W	GW	gigavatio
10^{-12} W	pW	picovatio	10^{12} W	TW	teravatio
10^{-15} W	fW	femtovatio	10^{15} W	PW	petavatio
10^{-18} W	aW	attovatio	10^{18} W	EW	exavatio
10^{-21} W	zW	zeptovatio	10^{21} W	ZW	zettavatio
10^{-24} W	yW	yoctovatio	10^{24} W	YW	yottavatio
10^{-27} W	rW	rontovatio	10^{27} W	RW	ronnavatio
10^{-30} W	qW	quectovatio	10^{30} W	QW	quettavatio

Prefijos comunes de unidades están en negrita.

Esta unidad del Sistema Internacional es nombrada así en honor a James Watt. En las unidades del SI cuyo nombre proviene del nombre propio de una persona, la primera letra del símbolo se escribe con mayúscula (**W**), en tanto que su nombre siempre empieza con una letra minúscula (**vatio**), salvo en el caso de que inicie una frase o un título.

Basado en *The International System of Units* (http://www.bipm.org/en/si/si_brochure/chapter5/5-2.html), sección 5.2.

Esta sección muestra ejemplos de la potencia en vatios producidos por diversas fuentes de energía. Se agrupan en órdenes de magnitud, y cada sección cubre tres órdenes de magnitud, o un factor de mil.

Attovatio

Los attovatios (aW) es igual a la trillonésima parte de un vatio (10^{-18} W). Se utilizan para describir la sensibilidad de fototransistores de infrarrojos y bolómetros.

Femtovatio

El femtovatio (fW) es igual a la milbillonésima parte de un vatio (10^{-15} W). Potencias tecnológicamente importantes que se miden en femtovatios se encuentran típicamente en la referencia(s) para receptores de radio y de radar.

Picovatio

El picovatio (pW) es igual a la billonésima parte de un vatio (10^{-12} W). Potencias tecnológicamente importantes que se miden en picovatios se utilizan normalmente en referencia a la radio y de radar receptores, acústica y en la ciencia de la radioastronomía.

Nanovatio

Un nanovatio (nW) es equivalente a una milmillonésima parte de vatio (10^{-9} W). Para una estrella aislada de magnitud +3.5, un metro cuadrado de superficie recibe un nanovatio de potencia en forma de radiación.

Microvatio

Un microvatio (μ W) es equivalente a una millonésima parte de un vatio (10^{-6} W). Ejemplos de transmisión de energía en este orden son las comunicaciones por fibra óptica que dan potencias en torno a los microvatios-milivatios en la mayor parte de los casos.³

Milivatio

Un milivatio (mW) es equivalente a una milésima de vatio (10^{-3} W). Un puntero láser típico puede dar lugar a haces de luz de 5 milivatios de potencia de salida. Otros ejemplos de consumo o generación del orden de milivatios son las transmisiones por fibra óptica ya mencionadas en el anterior apartado, algunos tipos de ledes o experimentos en micromotores de combustión interna.⁴

Vatio

Es el consumo típico necesario para la emisión-recepción de comunicaciones con teléfonos móviles.

Kilovatio

El kilovatio (kW), igual a mil vatios (10^3 W), se usa habitualmente para expresar la potencia de motores, y la potencia de herramientas y máquinas. Un kilovatio equivale aproximadamente a 1,341 022 caballos de fuerza, o 1,359 622 caballos de vapor.

Megavatio

El megavatio (MW) es igual a un millón de vatios (10^6 W). Se emplea para medir potencias grandes, donde las cifras del orden de los cientos de miles no resultan significativas. Muchas cosas pueden tener la transferencia o consumo de energía en esta escala; algunos de esos eventos incluyen: rayos, centrales eléctricas, grandes motores eléctricos o de combustión interna, buques de guerra (como los portaaviones y los submarinos) y alguno de los equipamientos científicos (como grandes láseres).

Gigavatio

Un gigavatio (GW) es una unidad de potencia equivalente a mil millones de vatios (10^9 W). Esta unidad suele utilizarse en grandes plantas generadoras de electricidad o en las redes eléctricas. La generación de energía en la presa Hoover puede ser un buen ejemplo; posee una capacidad instalada de potencia eléctrica

de 2,08 GW. La presa de las Tres Gargantas tiene una capacidad instalada de potencia eléctrica de 22,5 GW, la mayor de todas las plantas de energía eléctrica en 2018.

Teravatio

Un teravatio (TW) es una unidad de potencia equivalente a un billón de vatios (10^{12} W). La potencia total usada por los humanos a nivel mundial (alrededor de 16 TW en 2006) se mide normalmente en el orden de estas unidades. Los láseres más potentes desde mediados de los años 1960 hasta la mitad de los años 1990 daban una salida de potencia del orden de teravatios, sólo durante unos nanosegundos. El pico de potencia de transmisión de energía a los rayos puede llegar a ser de un teravatio, aunque esta potencia es transmitida sólo durante un corto período de tiempo.

Petavatio

Un petavatio (PW) es una unidad de potencia equivalente a mil billones de vatios (10^{15} W). Esta potencia puede producirse en los grandes láseres en escalas de tiempo del orden de femtosegundos (10^{-15} s). Basándose en la media de radiación solar de 1,366 kW/m² la potencia total de la radiación incidente en la atmósfera terrestre es estimada de 174 PW, potencia que se traduce directamente en energía eólica y de las corrientes marinas que también se sitúan en este orden.⁵

Usos erróneos

Confusión entre vatio y vatio-hora

En el habla vulgar, los conceptos de potencia y energía se confunden con frecuencia. La potencia es la tasa a la que se transfiere, genera o usa la energía, o se realiza trabajo. Un vatio es un julio en un segundo.

El vatío-hora (Wh) se usa para expresar la cantidad de energía, no de potencia, que se puede generar o utilizar en una hora. Se podría definir como la energía necesaria para mantener una potencia constante de 1 vatio durante una hora. 1 Wh equivale a 3600 julios (J) y 1 kWh a 3,6 MJ.

El vatío-hora no es una unidad del Sistema Internacional de Unidades y es incoherente con el mismo (es decir, requiere factores de conversión). Aunque ISO y CEI lo aceptan, recomiendan usar la unidad del SI, el julio (J), sus múltiplos o submúltiplos.⁶

Un ejemplo similar es el concepto de año luz, definido como la distancia que recorre la luz en un año. En este caso la velocidad se refiere a recorrer distancias, mientras que en el W·h se refiere a consumo o producción de energía. En ambos casos se produce un uso alternativo de unidades (de segundos a años u horas respectivamente) que permite emplear números más pequeños para representar grandes magnitudes.

Confusión con otras unidades

Las organizaciones internacionales BIPM, ISO y CEI establecen.

«El símbolo de la unidad no debe utilizarse para proporcionar información específica sobre la magnitud y no debe nunca ser la única fuente de información respecto de la magnitud. Las unidades no deben ser modificadas con información adicional sobre la naturaleza de la

magnitud; este tipo de información debe acompañar al símbolo de la magnitud y no al de la unidad..."⁷

⁸ que no está permitido añadir información sobre la magnitud que describa a la unidad, ya que la magnitud no es parte de la unidad. Se listan algunos ejemplos no válidos:

- «vatio pico» (W_p) y «kilovatio pico» (kW_p): es una medida para la potencia nominal de un dispositivo de energía solar fotovoltaica en condiciones de iluminación de laboratorio.
- «megavatio térmico» (MW_t): es una medida para el flujo térmico a una planta de energía (por ejemplo, nuclear o de ciclo combinado).
- «megavatio eléctrico» (MW_e): es una medida para la potencia eléctrica producida por una planta de energía.
- «vatio rms» (W_{rms}): es una medida para la potencia que es capaz de proporcionar un amplificador de audio en su salida cuando la entrada es una señal con características especificadas (usualmente senoidal).
- «vatio» (W_{pep}): es una medida para la potencia de envolvente más alta suministrada a la línea de transmisión de la antena por un transmisor de radiofrecuencia durante cualquier ciclo de RF sin distorsión completa o una serie de ciclos de radiofrecuencia completos (usualmente senoidal). Por ejemplo, en Estados Unidos la FCC (Comisión Federal de Comunicaciones) utiliza PEP (en:Peak envelope power.) para establecer estándares de potencia máxima para transmisores de radioaficionados.⁹

Véase también

- Conversión de unidades
- Factor de potencia

Referencias

1. Real Academia Española. «vatio» (<https://dle.rae.es/vatio>). *Diccionario de la lengua española* (23.^a edición). Consultado el 21 de marzo de 2015.
2. Real Academia Española. «watt» (<https://dle.rae.es/watt>). *Diccionario de la lengua española* (23.^a edición). Consultado el 21 de marzo de 2015.
3. «The Fiber Optic Association - Reference Guide for Fiber Optics» (<https://web.archive.org/web/20100326055419/http://www.thefoa.org/tech/ref/testing/test/power.html>). *thefoa.org* (en inglés). Archivado desde el original (<http://www.thefoa.org/tech/ref/testing/test/power.html>) el 26 de marzo de 2010.
4. Kalina, Piotr; Rusin, Maciej; Jarosinski, Józef (2005). «Experimental study of compression and combustion processes in a very small engine» (https://web.archive.org/web/20101118174448/http://www.ilot.edu.pl/KONES/2005/2005%201_2%20pdf/19_2005%20NO%201%20-%202%20kalina.pdf) (pdf). *ilot.edu* (en inglés) (Varsovia, Polonia) **12**. Archivado desde el original (http://www.ilot.edu.pl/KONES/2005/2005%201_2%20pdf/19_2005%20NO%201%20-%202%20kalina.pdf) el 18 de noviembre de 2010.
5. «Construction of a Composite Total Solar Irradiance (TSI) Time Series from 1978 to present» (<https://web.archive.org/web/20180113070251/http://www.pmodwrc.ch/pmod.php?topic=tsi%2Fcomposite%2FSolarConstant>). *Physikalisch-Meteorologisches Observatorium Davos -- World Radiation Center* (en inglés). Suiza. Archivado desde el original (<http://www.pmodwrc.ch/pmod.php?topic=tsi/composite/SolarConstant>) el 13 de enero de 2018.
6. «IEC 80000-6:2008: Quantities and units — Part 6: Electromagnetism».

7. «El Sistema Internacional de Unidades» (<https://web.archive.org/web/20180215024731/http://www.cem.es/sites/default/files/files/SistemaInternacionalUnidades.pdf>) (pdf). *Centro Español de Metrología* (8.^a edición) (Madrid, España). 2006. Archivado desde el original (<http://www.cem.es/sites/default/files/files/SistemaInternacionalUnidades.pdf>) el 15 de febrero de 2018.
8. «No se permite adición alguna al símbolo de una unidad como forma de dar información sobre la naturaleza especial de la magnitud o contexto de medición que esté en consideración. ... Las expresiones para las unidades deben contener nada más que los símbolos de las unidades y símbolos matemáticos». Traducido de «ISO 80000-1:2009(E)», página 25.
9. «Uso en radiotecnica de los (W_{pep})» (<https://web.archive.org/web/20181028225941/http://radiotecnica-nestor.blogspot.com/2011/12/potencia-maxima-en-un-transmisor-de.html>). *radiotecnica-nestor*. Diciembre de 2011. Archivado desde el original (<http://radiotecnica-nestor.blogspot.com/2011/12/potencia-maxima-en-un-transmisor-de.html>) el 28 de octubre de 2018.

Obtenido de «<https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Vatio&oldid=147347207>»

Esta página se editó por última vez el 15 nov 2022 a las 19:35.

El texto está disponible bajo la Licencia Creative Commons Atribución Compartir Igual 3.0; pueden aplicarse cláusulas adicionales. Al usar este sitio, usted acepta nuestros términos de uso y nuestra política de privacidad. Wikipedia® es una marca registrada de la Fundación Wikimedia, Inc., una organización sin ánimo de lucro.