

§ 143. ORDEN de 11 de abril de 1996 por la que se detallan las características técnicas de las unidades derivadas de actividad, exposición, kerma y dosis absorbida (BOE núm. 99, de 24 de abril de 1996)

El artículo 4 de la Ley 3/1985, de 18 de marzo, de Metrología, establece en su apartado 3 que los patrones de las unidades básicas declarados como tales, custodiados y mantenidos por el Estado, serán los patrones nacionales de los que se derivarán todos los demás. En ejecución de lo dispuesto en este precepto, el Real Decreto 648/1994, de 15 de abril, declara los patrones nacionales de medida de las unidades básicas del Sistema Internacional de Unidades.

Una vez definidos los patrones nacionales de las unidades básicas en los términos señalados en el Real Decreto anterior, procede iniciar la definición de los patrones nacionales de las unidades derivadas que servirán de referencia en todas las actuaciones metrológicas que se realicen. Este largo proceso se irá ejecutando por fases en la medida en que el desarrollo tecnológico y las intercomparaciones que previamente se hayan realizado lo permitan. A este efecto, la disposición final primera del Real Decreto 648/1994, de 15 de abril, autoriza al Ministro de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente para definir los patrones nacionales de las unidades derivadas del Sistema Internacional de Unidades.

De acuerdo con ello, y por medio de esta Orden, se definen los patrones nacionales de las unidades derivadas correspondientes a las magnitudes de actividad (de un radionucleido), exposición (rayos X y γ), kerma y dosis absorbida, que son las utilizadas más frecuentemente en un sector tan importante como es el de las radiaciones ionizantes.

Las unidades de las magnitudes de actividad (de un radionucleido), kerma y dosis absorbida pertenecen al grupo de unidades derivadas con nombre y símbolos especiales y como tal se relacionan expresamente en el apartado 2.3 del capítulo II del anexo del Real Decreto 1317/1989, de 27 de octubre, por el que se establecen las Unidades Legales de Medida.

La unidad de magnitud de exposición (rayos X y γ) pertenece al grupo de unidades derivadas expresadas a partir de las que tienen nombres especiales. El apartado 2.4 del capítulo II del anexo del mencionado Real Decreto, incluye, a título de ejemplo, algunas de estas unidades, no encontrándose entre ellas la de exposición (rayos X y γ).

La publicación oficial del Bureau Internacional de Pesas y Medidas sobre el Sistema Interna-

cional de Unidades, sí que incluye esta unidad en la relación de unidades derivadas expresadas a partir de las que tienen nombres especiales.

Por último, es de significar que de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 533/1996, de 15 de marzo, los patrones nacionales de medida de las unidades derivadas declarados en esta Orden son conservados, mantenidos y custodiados, bajo la supervisión y coordinación del Centro Español de Metrología, por el Laboratorio de Metrología de Radiaciones Ionizantes del Centro de Investigaciones Energéticas Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT).

En su virtud,

DISPONGO:

Artículo único

Se declaran, a los efectos legales, patrones nacionales de las unidades derivadas del Sistema Internacional de Unidades, los relacionados en el anexo de esta Orden, con las características técnicas en él indicadas.

DISPOSICIÓN FINAL

Esta Orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado.»

Madrid, 11 de abril de 1996.

ANEXO

1. Patrón nacional correspondiente a la magnitud de actividad (de un radionucleido).-El patrón nacional de la unidad correspondiente a la magnitud de actividad (de un radionucleido), denominada becquerel (Bq), es conservado, mantenido y custodiado, bajo la supervisión y coordinación del Centro Español de Metrología, por el Laboratorio de Metrología de Radiaciones Ionizantes del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT).

Este patrón está materializado mediante:

Un contador de coincidencia para radiación alfa-gamma y beta-gamma.

Dos cámaras de ionización de geometría 2π y una cámara de ángulo sólido bien definido, para radiación alfa.

Un contador de centelleo líquido para radiación beta.

Se conserva mediante la comparación periódica con los patrones de otros Institutos Nacionales de Metrología y del Bureau Internacional de Pesas y Medidas.

La incertidumbre óptima de medida ($k = 1$), para emisores alfa, varía desde 0,1 por 100 para actividades mayores de 100 Bq, hasta 0,3 por 100 para actividades inferiores a 1 Bq. Para emisores beta puros, es de 0,3 por 100, y para emisores beta-gamma, del 0,2 por 100 para actividades superiores a 10 Bq. Para emisores de captura electrónica, la incertidumbre óptima depende esencialmente del radionucleido y es de 1 por 100 para $k = 1$.

2. Patrones nacionales de las unidades correspondientes a las magnitudes de exposición (rayos X y γ) y de kerma.-El patrón nacional de la unidad correspondiente a la magnitud de exposición (rayos X y γ), culombio.kg⁻¹ (C.kg⁻¹), y el patrón nacional de la unidad correspondiente a la magnitud de kerma, julio.kg⁻¹ (J.kg⁻¹), denominada gray (Gy), son conservados, mantenidos y custodiados, bajo la supervisión y coordinación del Centro Español de Metrología, por el Laboratorio de Metrología de Radiaciones Ionizantes del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT).

Estos patrones están materializados para exposición (rayos X y γ) y para kerma de la forma siguiente:

a) Para rayos X de energías bajas y medias, mediante:

Cámara de ionización de placas plano-paralelas, de aire libre.

Cámaras de ionización de tipo Shonka.

Cámaras de ionización NE 2551 y NE 2575.

b) Para la radiación gamma emitida por fuentes de ⁶⁰Co y ¹³⁷Cs, mediante:

Cámaras de ionización de tipo Shonka.

Cámaras de ionización NE 2551.

Se conservan mediante comparaciones internacionales, a través del Bureau Internacional de

Pesas y Medidas, de la cámara de placas plano-paralelas; mediante calibraciones periódicas con el patrón del Bureau Internacional de Pesas y Medidas, de las cámaras tipo Shonka; y mediante calibraciones periódicas con patrones de otros Institutos Nacionales de Metrología europeos, de las cámaras del tipo NE. En los intervalos entre calibraciones, se realizan medidas periódicas de verificación de la estabilidad de las cámaras.

La incertidumbre óptima de medida ($k = 1$) para exposición con rayos X, varía desde 0,15 por 100 para una tasa de exposición de 100 μ A.kg hasta 1 por 100 para 1,5 nA.kg⁻¹. Para la exposición con rayos gamma varía desde 0,3 por 100 a 200 μ A.kg⁻¹ en ⁶⁰Co hasta 0,7 por 100 a 75 pA.kg⁻¹ en ⁶⁰Co o ¹³⁷Cs.

La incertidumbre óptima de medida ($k = 1$), para kerma con rayos X, varía desde 0,2 por 100 para una tasa de kerma de 3 mGy.s hasta 1 por 100 para 50 nGy.s⁻¹, para el kerma en aire con rayos gamma es de 0,2 por 100 a 7 mGy.s en ⁶⁰Co.

3. Patrón nacional de la unidad correspondiente a la magnitud de dosis absorbida. El patrón nacional de la unidad correspondiente a la magnitud de dosis absorbida, denominada gray (Gy), es conservado, mantenido y custodiado, bajo la supervisión y coordinación del Centro Español de Metrología, por el Laboratorio de Metrología de Radiaciones Ionizantes del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT).

Este patrón está materializado para:

a) En agua para fotones de ⁶⁰Co en niveles de terapia, mediante cámaras de ionización de tipo Shonka provistas de camisas de polimetilmetacrilato y de una funda de polietileno.

b) En tejido para la radiación beta en niveles de protección, mediante fuentes normalizadas emisoras de radiación beta de ¹⁴⁷Pm, ²⁰⁴Tl y ⁹⁰Sr + ⁹⁰Y.

Se conserva mediante calibraciones periódicas con el patrón del Bureau Internacional de Pesas y Medidas, en conjunción con medidas periódicas de verificación de la estabilidad.

La incertidumbre de medida ($k = 1$) en el caso de agua para fotones es de 0,55 por 100.

La incertidumbre óptima de medida ($k = 1$) en el caso de tejido para la radiación beta es de 1 por 100 para ⁹⁰Sr + ⁹⁰Y y 1,5 por 100 para ²⁰⁴Tl y 2,5 por 100 para ¹⁴⁷Pm.