



**International Electrotechnical
Commission**

IEC TC106

Normas para la Evaluación de la
Exposición de los Seres Humanos a los
Campos Eléctricos, Magnéticos y
Electromagnéticos,
de 0 a 300 GHz

R. C. Petersen

Presidente



Secretaría y Funcionarios

Secretaría:

Canadá

Funcionario Técnico IEC

Sr. Remy Baillif

Presidente:

Sr. Ronald C. Petersen (US)

r.c.petersen@ieee.org

Secretario:

Sr. Michel Bourdages (CA)

michel.bourdages@ireq.ca

Secretario Adjunto:

Sr. Thomas FISCHER (DE)

thomas.fischer@erls.siemens.de

Países Participantes en el TC-106

Australia

Austria

Bélgica

Canadá

China

Dinamarca

Finlandia

Francia

Alemania

Grecia

Irlanda

Italia

Japón

Corea (República de)

México

Holanda

Noruega

Polonia

Federación Rusa

Sudáfrica

España

Suecia

Suiza

Turquía

Reino Unido

Estados Unidos



Enlaces

CENELEC: (Comité Europeo de Normalización Electromecánica) TC106X

ICNIRP: (Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante)

IEC TC 27: Equipo Industrial de Calefacción Eléctrica

IEC TC 77: Compatibilidad Electromagnética

IEC TC 78: Trabajo en equipos energizados

IEC TC 85: Equipo de medición de cantidades eléctricas y electromagnéticas

CISPR/A: Medidas y técnicas estadísticas de perturbación radioeléctrica

IEEE ICES: TC34 SC2/P62209 Parte 2 (Enlace Categoría D)

WHO: Proyecto EMF

Alcance del Trabajo

Normalización de las medidas y métodos de cálculo para evaluar la exposición de los seres humanos a los campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos. La tarea incluye:

- Caracterización de los ambientes electromagnéticos con relación a la exposición humana
- Métodos de medición; instrumentación y procedimientos
- Métodos de cálculo
- Métodos de evaluación de la exposición generada por fuentes específicas (en lo que se refiere a tareas no realizadas por comités de productos específicos)
- Estándares básicos para otras fuentes
- Evaluación de dudas

Alcance del Trabajo (continuación)

El alcance de TC106 cubre el rango de frecuencia de 0 a 300 GHz; se pueden utilizar estándares TC106 para evaluar el cumplimiento de lineamientos y estándares como ICNIRP* e IEEE**.

Se excluye lo siguiente:

- la fijación de límites de exposición (**restricciones básicas y niveles referenciales**)
- Métodos de mitigación (los que tendrán que ser considerados por los comités de producto pertinentes)

* Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante

** Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos

Restricciones Básicas y Límites Derivados

Restricciones básicas:

Restricciones a la exposición sobre la base de efectos adversos a la salud establecidos, que incorporan factores de seguridad apropiados y que se expresan en términos de la **tasa de absorción específica** (de 100 kHz a 3 - 10 GHz), o densidad de potencia incidente (de 3 - 10 GHz a 300 GHz).

Tasa de absorción específica (SAR)

La derivada de tiempo de la energía incremental absorbida por (disipada en) una masa incremental contenida en un elemento de volumen de cierta densidad. La unidad SI de SAR es el vatio por kilogramo (W/kg).

Restricciones Básicas y Límites Derivados

Tasa de absorción específica (continuación)

Las restricciones básicas que se encuentran en los más modernos estándares y directrices de RF son los siguientes:

Exposición Uniforme (por ejemplo, campo lejano de antena)

0.4 W/kg (exposición en ambientes controlados -exposición ocupacional) y 0.08 W/kg (público en general) promediado sobre la masa del cuerpo

Exposición localizada (por ejemplo, teléfonos móviles)

2W/kg (exposición en ambientes controlados - exposición ocupacional) y 10 W/kg (público en general) promediado sobre cualquier porción de 10 g de tejido de forma cúbica (IEEE)

Restricciones Básicas y Límites Derivados

Límites derivados (valores de exposición máximos permisibles)

El rms más alto o fuerzas máximas de campo eléctrico o magnético, sus valores al cuadrado, o las densidades de potencia de equivalencia de ondas planas asociadas con dichos campos, o las corrientes inducidas y de contacto a las que una persona pueda ser expuesta, sin incurrir en ningún efecto adverso establecido y con un margen de seguridad aceptable.

Los MPE se derivan o estiman en base a las restricciones básicas. **Si se comprueba que una exposición se encuentra por debajo de las restricciones básicas, se podrá exceder el MPE.**

Los MPE a veces se denominan *niveles de referencia*, *límites derivados* o *niveles de investigación*.

Grupo de Trabajo n° 1

Medidas y métodos de cálculo para campos eléctricos y magnéticos de frecuencias bajas (de 0 a \approx 100 kHz) y corrientes inducidas

Proyectos

62226-1: Métodos para calcular la densidad de corriente inducida y campos eléctricos en el cuerpo humano

- Parte 1: General (Estándar IEC)
- Parte 2: Campos magnéticos – modelos 2D (Estándar IEC)
- Parte 3: Campos Eléctricos (Nuevo Elemento de Trabajo)

Grupo de Trabajo n° 2

Caracterización de campos magnéticos de frecuencia baja de dispositivos específicos

Proyectos

62233: Medición de campos eléctricos y magnéticos de aparatos electrodomésticos en lo que se refiere a exposición humana (**Estándar IEC**)

62110: Procedimientos de medición para campos eléctricos y magnéticos generados por líneas de energía AC en lo que se refiere a exposición humana (**ANW**)

Grupo de Trabajo n° 3

Medición y evaluación de campos electromagnéticos de alta frecuencia (de aproximadamente 100 kHz a 300 GHz)

Proyecto

62334: Informe técnico sobre la medición y evaluación de exposición humana a campos electromagnéticos de alta frecuencia (de 9 kHz a 300 GHz). Cubrirá cantidades que se puedan medir de manera directa, principalmente fuerzas de campos eléctricos y magnéticos, pero incluyendo asimismo, la medición de corriente y la evaluación de las cantidades internas que forman la base para las guías de protección. (Similar a IEEE C95.3)

Grupo de Trabajo nº 4

Caracterización de campos electromagnéticos de alta frecuencia y tasa de absorción específica (SAR) producida por fuentes específicas

Proyecto

62209: Exposición humana a campos de radiofrecuencia producida por dispositivos de comunicación inalámbrica portátiles y **montados en su propio cuerpo** – modelos humanos, instrumentación, y procedimientos

Grupo de Trabajo n° 4 (continuación)

Proyecto

62209 (continuación)

- Parte 1: Dispositivos de comunicación inalámbricos, portátiles (**Estándar IEC**)
- Parte 2: Procedimiento para determinar el SAR de radios bidireccionales, terminales inalámbricos **palmtop**, terminales inalámbricos **desktop** y dispositivos inalámbricos **montados en su propio cuerpo**, incluyendo accesorios y transmisores múltiples en la banda de frecuencia de 30 MHz a 6 GHz (**CD1**)

Grupo de Trabajo nº 4 (continuación)

Proyecto

62232: Determinación de campos de RF en las inmediaciones de estaciones base de comunicación móvil con el fin de evaluar la exposición humana (Pre CD)

Este estándar describirá la medición y métodos de cálculo utilizados para evaluar los campos de RF de estaciones base de comunicación móvil con el objetivo de evaluar el cumplimiento por parte de dichas estaciones de los estándares y lineamientos internacionales y reglamentos nacionales sobre los límites de exposición humana a los campos de RF.

Grupo de Trabajo nº 4 (continuación)

Proyecto

P62369: Evaluación de la exposición humana a los campos electromagnéticos en el rango de frecuencia de 0 a 300 GHz

- Parte 1: Sistemas de vigilancia de artículos electrónicos, RFID y sistemas similares (CD1)*
- Parte 2: Alarmas, control de bienes, telecomandos y controles y dispositivos similares de radio de potencia de corto alcance (ANW)

* Transferido de CENELEC (50357)

Grupo de Trabajo nº 5

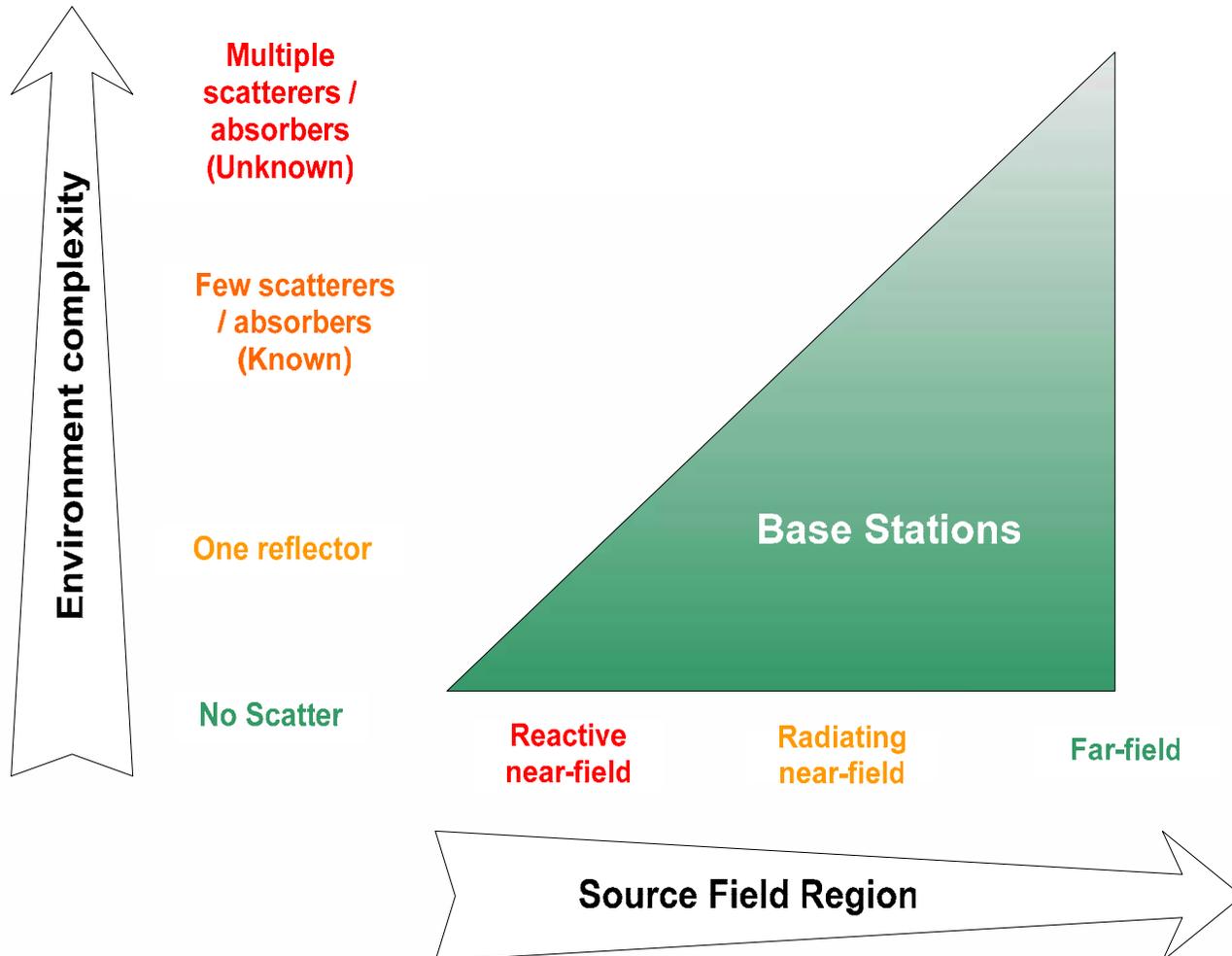
Estándares genéricos: Aplicación general y prácticas comunes

Proyectos

P62311: Estándar de producto genérico para demostrar el cumplimiento de parte de los aparatos eléctricos y electrónicos, de las restricciones básicas relacionadas con la exposición humana a campos electromagnéticos (de 0 Hz a 300 GHz) (**NCD**)

62232-Wireless Base Stations

62232- Reto Técnico



62232-Estaciones Base Inalámbricas

Alcance - Parte 1 (Borrador)

Métodos de medición y técnicas analíticas para identificar los niveles de campos de RF de una estación base de radio simple (RBS) utilizada para telecomunicaciones inalámbricas con una o más antenas.

Actualmente, la Parte 1 no incluye métodos de medición y cálculo para ubicaciones múltiples de RBS ni para otros transmisores de RF que puedan encontrarse en el punto de observación.

62232 - Alcance (continuación)

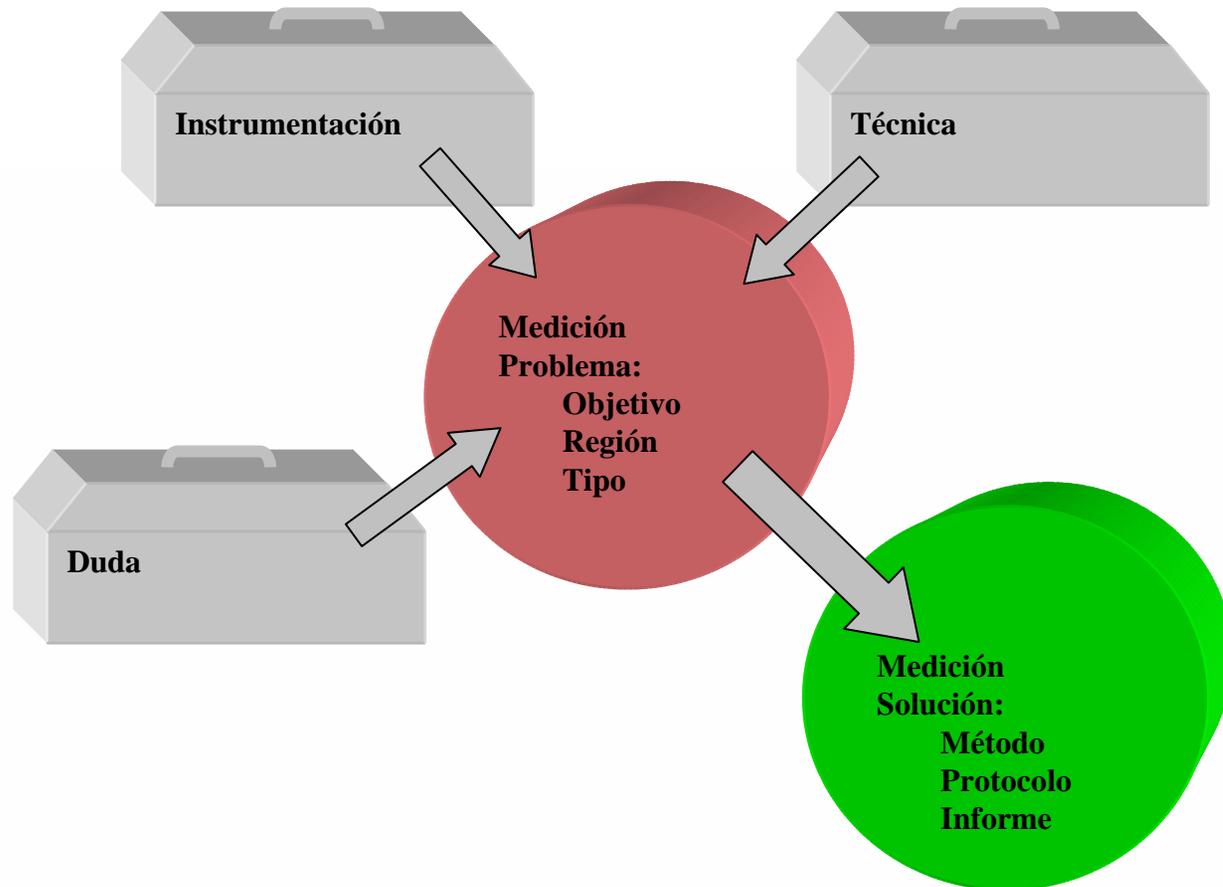
Las evaluaciones se basan en mediciones y cálculos de campo desarrollados *in-situ*, en lugares definidos durante un tiempo determinado.

El estándar permitirá que se efectúen evaluaciones sobre la base de parámetros que suponen las peores condiciones, tales como la potencia máxima de radiación durante el pico de una actividad de transmisión inalámbrica, y por un periodo extenso en el que las máximas radiaciones pueden ocurrir.

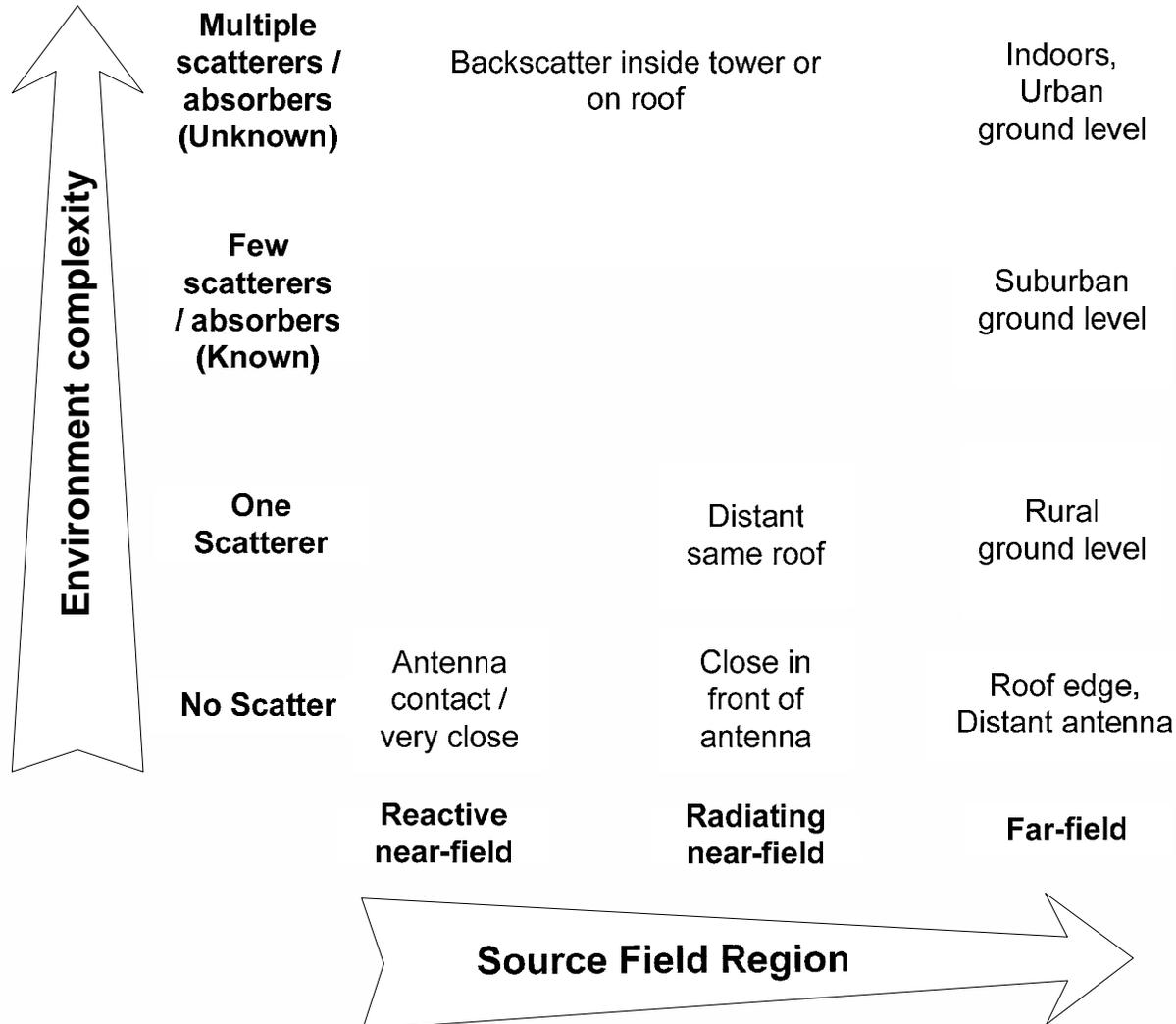
El objeto del estándar es el de proveer:

- Información para comunicar al público que debe preocuparse.
- Una evaluación de fuerza de campo para facilitar una comparación con los relevantes límites de cumplimiento.

62232 - Estaciones Base Inalámbricas



62232 – Estaciones Base Inalámbricas



Regiones ambientales fuentes

- Campo próximo
- Campo lejano
- Dispersión
 - Ninguna
 - Simple
 - Múltiple
 - Bien caracterizada, no caracterizada

Selección de la estrategia apropiada

- Objeto del estudio (por ejemplo, impulsada por la comunidad)
- Nivel de enfoque
- Exactitud y disponibilidad de los datos de origen
- Cuándo y dónde se debe evaluar
- Situaciones en que los métodos sugieren medición/cálculo

Métodos de medición

- Instrumentación (banda ancha, banda angosta)
- Consideraciones antes de la evaluación
- Incertidumbre

Métodos computacionales

- Trayectografía
(aplicabilidad/fortaleza/debilidades)
- Modelo cilíndrico
(aplicabilidad/fortaleza/debilidades)
- Análisis de onda completa, por ejemplo, método de momentos, NEC
(aplicabilidad/fortaleza/debilidades)

Evaluación SAR

Análisis de datos

- Resultado de la evaluación
- Evaluación de la incertidumbre

Informe

- Propósito (por ejemplo, interés de la comunidad, cumplimiento, seguridad ocupacional)
- Información mínima requerida
- Métodos para registrar datos (por ejemplo, manual, analógico, digital)

Información adicional requerida

- Parámetros del sistema (por ejemplo, pérdida del cable, ancho de banda, ganancia de la antena de prueba)

62209 – Dispositivos Portátiles Inalámbricos

Parte 1

El objetivo de este estándar es especificar el método de medición para demostrar la conformidad con los límites de la tasa de absorción específica (SAR) para dichos dispositivos.

Este Estándar Internacional se aplica a todo dispositivo de transmisión de campo electromagnético (EMF) destinado a ser utilizado con la parte radiante del dispositivo cercano a la cabeza de un ser humano y colocado encima de su oreja, incluyendo teléfonos móviles, teléfonos inalámbricos, etc. El rango de frecuencia está entre 300 MHz y 3 GHz.

Parte 1 (continuación)

La SAR se determina a partir de mediciones del campo E (E) en un maniquí anatómicamente correcto (con cubierta dieléctrica rellena de líquido) de la cabeza humana mediante una sonda de campo E (E-field) en miniatura explorada robóticamente. El líquido dentro de la cubierta tiene propiedades eléctricas que simulan tejido cerebral humano^o. La SAR se determina a partir de la relación entre E y las propiedades del tejido, es decir,

$$\text{SAR} = \sigma |E^2| / \rho$$

Donde σ es la conductividad del líquido y ρ es la densidad

Parte 1 (continuación)

Especificaciones del sistema de medición

- Requisitos generales
- Especificaciones (cubierta y líquido)
- Especificaciones del equipo de medición de SAR
- Especificaciones del sistema de exploración
- Especificaciones del sujetador del dispositivo
- Medición de las propiedades dieléctricas del líquido

Parte 1 (continuación)

Protocolo para la evaluación de SAR

- Preparación de la medición
- Pruebas que se realizarán
- Procedimiento de medición
- Datos de medición SAR después del procesamiento

Cálculo de la incertidumbre

- Consideraciones generales
- Componentes que contribuyen con la incertidumbre
- Cálculo de la incertidumbre

Parte 1 (continuación)

Informe de la medición

- General
- Categorías que se registrarán en el informe de la prueba

Anexos

Especificaciones del maniquí

Calibración (linealidad, isotropía, sensibilidad) del instrumento de medición y cálculo de la incertidumbre

Técnicas postprocesamiento y cálculo de la incertidumbre

Parte 1 (continuación)

Validación del sistema de medición SAR

Comparaciones entre laboratorios

Validación del sistema de medición SAR

Comparaciones entre laboratorios

Definición del sistema de coordenadas del maniquí y el dispositivo según el sistema de coordenadas de la prueba

Dipolos de validación

Maniquí plano

62209 – Resumen General

Parte 1 (continuación)

Recetas recomendadas para los líquidos de la cabeza del maniquí equivalente a tejido

Medición de las propiedades dieléctricas de los líquidos y cálculo de la incertidumbre

NOTA—Actualmente se está modificando la Parte 1 de IEC 62209 – el rango de frecuencia se ampliará de 3 GHz a 6 GHz

62209 – Parte 2 (Elemento de nuevo trabajo)

Título: Procedimiento para determinar la Tasa de Absorción Específica (SAR) en la cabeza y cuerpo para dispositivos portátiles de la mano y del cuerpo en el rango de 30 MHz a 6 GHz utilizados muy cerca del cuerpo.

Este estándar ofrecerá una metodología de medición reproducible y conservadora para determinar la conformidad de los límites SAR para los dispositivos inalámbricos portátiles y móviles que se utilizarán con la parte radiante del dispositivo a una distancia menor de 20 cm del cuerpo humano^o. Sólo se simulará la mano para los dispositivos portátiles manuales, aunque no se modelará si el dispositivo se ha diseñado para utilizarse cerca de la cabeza o en el cuerpo.

62209 – Parte 2

El estándar se aplica a los dispositivos que se utilizan en una zona cercana al cuerpo humano, es decir cuando se sostienen en la mano o frente al rostro, o se instalan en el cuerpo como dispositivos independientes, accesorios de transmisión, o incorporados a la vestimenta. Se aplica a la exposición de radiofrecuencia en un rango de 30 MHz a 6 GHz y puede utilizarse para evaluar las exposiciones concurrentes de diversas fuentes de radiofrecuencia. Los tipos de dispositivos incluyen, entre otros, a los teléfonos móviles, teléfonos inalámbricos, micrófonos inalámbricos, dispositivos auxiliares de difusión y elementos radioeléctricos de diversos tamaños de computadoras.

Culminación esperada: 2008

Conclusión

IEC TC-106 desarrolla estándares para evaluar la exposición de los seres humanos a campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos con un rango de frecuencia de 0 Hz a 300 GHz. Los estándares se dirigen a los productos no cubiertos por otros estándares IEC y estándares genéricos que se pueden utilizar para evaluar la conformidad con respecto a las restricciones básicas y límites derivados de los estándares, directrices y regulaciones de seguridad RF. El Comité trabaja estrechamente con otros comités internacionales para asegurar la armonización.

Gracias