



REG. NO. 10 572 - 02
Wandel & Goltermann Alemania



EMR-200, EMR-300

Para medidas isotrópicas
de campos eléctricos

- Sistema versátil para las medidas de campos magnéticos
- Unidad central del instrumento con una gran cantidad de accesorios
- Sondas intercambiables para multitud de aplicaciones y rangos de frecuencia
- Medidas no direccionales (isotrópicas) con sonda de tres canales
- Gran margen dinámico debido al procesamiento digital de los resultados de los tres canales
- Interfaz óptico para la calibración y transferencia de los resultados de medida
- Excelente precisión, con ajuste de cero automático, incluso durante la exposición al campo
- Sencillo manejo
- Hermético y resistente a los golpes
- Calibrado

El EMR-200 y el EMR-300 incluyen además una bolsa de transporte, un kit de transferencia de datos ETS-1, baterías recargables, un trípode de sujeción y un cargador. Para asegurar que el instrumento esté siempre listo para su utilización, recomendamos el cargador rápido que proporciona funciones de carga y descarga a velocidad normal y a velocidad rápida.

El conjunto de medidas requiere adquirir al menos una sonda. Los datos específicos de las sondas disponibles están almacenados en la memoria interna del instrumento. Si posteriormente se adquieren más sondas, éstas irán acompañadas de un disquete con sus datos, que pueden cargarse en la memoria interna del instrumento, mediante el kit de transferencia de datos bajo un entorno Windows. Si usted lo prefiere, esta operación puede ser llevada a cabo en cualquier centro de Wandel & Goltermann.

Aplicaciones

Medidas precisas de la intensidad de campo eléctrico, para garantizar la seguridad en entornos sujetos a elevados niveles de radiación, y aplicaciones de verificación de la compatibilidad electromagnética (EMC), tales como:

- Mantenimiento y reparación de equipos de transmisión
- Sistemas de soldadura plástica
- Trabajos con equipamientos diatérmicos y otros instrumentos médicos de onda corta
- Equipos de secado en industrias de curtido y madera
- Determinación de la intensidad de campo en células TEM y cámaras de absorción

Áreas de aplicación

El diagrama muestra algunas aplicaciones típicas en las que está presente o se utiliza la radiación electromagnética. El espectro de frecuencia se divide normalmente en dos áreas:

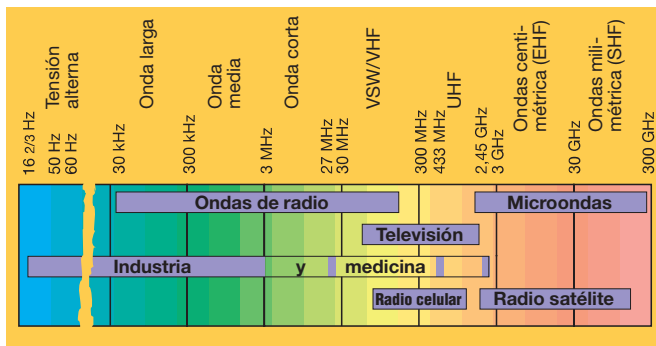
1. Frecuencias menores o iguales que 30 kHz.

Esta categoría incluye algunas fuentes de alimentación especiales que operan a $16\frac{2}{3}$ Hz, tensiones alternas domésticas a 50/60 Hz y se extiende hasta estaciones de trabajo VDU a 30 kHz (consulte las hojas de datos de los equipos EFA).

2. Frecuencias superiores a 30 kHz.

Las frecuencias típicas de esta categoría son la FM de radio (88 a 108 MHz), las señales de televisión (40 a 900 MHz), radio-comunicación (400 a 1800 MHz) y comunicación por satélite (hasta 18 GHz). Otras frecuencias que se utilizan a menudo en la industria y en la medicina son 27, 433 y 2450 MHz.

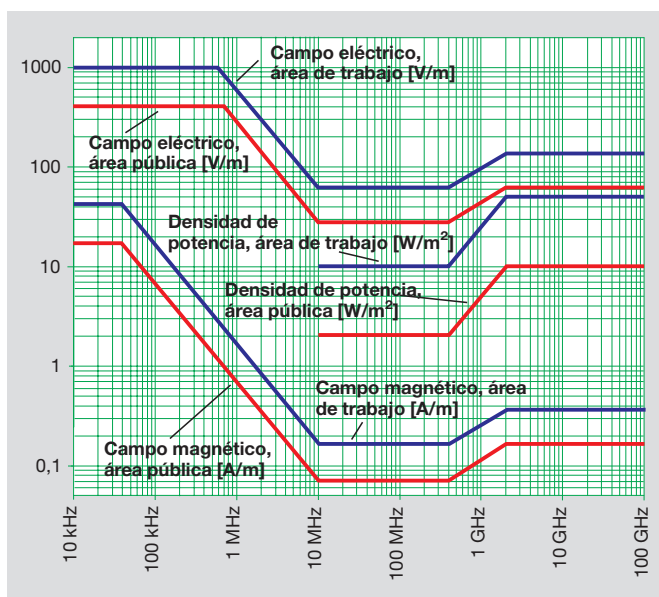
Conocer la frecuencia es importante a la hora de monitorizar los valores límite de los campos electromagnéticos, debido a que tales límites dependen de la frecuencia.



Frecuencias de radiaciones electromagnéticas usuales en las actividades cotidianas.

Valores límites

Todavía se están desarrollando, tanto a nivel nacional como internacional, las normativas referentes a los límites tolerables de radiación electromagnética. Como ejemplo, enumeramos a continuación los límites especificados en el borrador de la norma europea CENELEC.



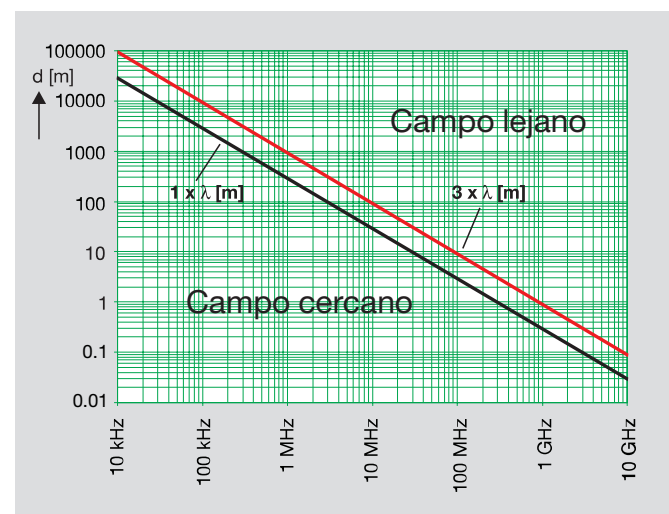
Límites en cuanto a radiación electromagnética. La norma europea CENELEC 50166-2 proporciona más información sobre este tema.

Límites utilizados en aplicaciones industriales y médicas, indicados en la norma citada:

	27 MHz	433 MHz	2.45 GHz
Entorno de trabajo	61,4 V/m 0,16 A/m 10 W/m ²	63 V/m 0,17 A/m 11 W/m ²	137 V/m 0,36 A/m 50 W/m ²
Áreas públicas	27,5 V/m 0,07 A/m 2 W/m ²	28 V/m 0,08 A/m 2,2 W/m ²	61,4 V/m 0,16 A/m 10 W/m ²

Campo cercano y campo lejano

Los campos electromagnéticos pueden dividirse en dos componentes: el campo eléctrico E (medido en V/m) y el campo magnético H (medido en A/m). El campo E y el campo H están estrechamente relacionados en condiciones de campo lejano, es decir, a una cierta distancia de la fuente (véase el diagrama). Si, por ejemplo, medimos el campo H en esta región, es posible deducir la magnitud del campo E y la densidad de potencia S (W/m). En cambio, los campos H y E deben medirse por separado en la región de campo cercano.



Definición de campo cercano y campo lejano. Las medidas realizadas a más de una longitud de onda de la fuente se consideran medidas de campo lejano (es preferible a más del triple de la longitud de onda).

Aplicaciones y recomendaciones

- Radiadores de inducción, equipos de soldadura por radiofrecuencia y máquinas de erosión: En estos casos los campos eléctricos son menos importantes, lo que debe monitorizarse son los campos magnéticos.
- Antenas/transmisores de radio y TV: Siempre que nos encontremos en la región de campo lejano, es preferible utilizar un sensor de campo E, debido al gran ancho de banda. En las proximidades de las antenas (región de campo cercano) es imprescindible medir separadamente el campo E y el campo H.
- Equipos diatérmicos (equipos de RF para terapia médica): En los electrodos y en sus cables de conexión existen intensidades de campo muy elevadas. El componente principal es normalmente el campo eléctrico.
- Hornos de microondas: Este es un caso de campo lejano, debido a que la longitud de onda es muy pequeña. Por tanto, son suficientes las medidas del campo E.

Promediado espacial

La distribución espacial de un campo no suele ser homogénea, incluso en los confines de una cámara de absorción de baja reflexión. Es necesario realizar medidas en varios puntos del área. Midiendo en lugares diferentes también es posible estimar los niveles de exposición del cuerpo, para lo que hace falta calcular el valor cuadrático medio (RMS) de los resultados. El EMR-300 es el equipo ideal para ello. Al seleccionar el modo de promediado espacial, basta pulsar una tecla para efectuar una nueva medida. El instrumento suma automáticamente los cuadrados de los valores obtenidos, mostrando la intensidad de campo media de la zona. Si se mantiene pulsada la tecla "Spatial", el EMR-300 calcula el valor medio durante el tiempo que se ha mantenido pulsada.

Todos los instrumentos de la gama EMR poseen una función de promediado de seis minutos, que corresponde al periodo especificado por los principales organismos de normalización.



Promediado espacial

Medidas no direccionales

Los campos electromagnéticos del espacio libre rara vez son causados por una única fuente. Suelen ser el resultado de varios transmisores situados en distintas direcciones. Para poder determinar correctamente la exposición a la radiación, las medidas deben ser no direccionales, es decir, isotrópicas. El valor medido con un instrumento isotrópico no depende de la posición en que se encuentre el instrumento empleado. Por estas razones, las sondas del EMR-200/EMR-300 disponen de tres sensores que miden separadamente la intensidad de campo en los tres ejes, X, Y y Z. El procesador del instrumento calcula la intensidad de campo sumando los cuadrados de los tres valores medidos. La ventaja que ofrece este método respecto al proceso convencional de suma analógica en la sonda es que permite calibrar independientemente los tres sensores, proporcionando una linealidad muy elevada. Además, elimina la dependencia de las características cuadráticas del sensor, que suelen ser poco fiables para elevadas intensidades de campo y pueden provocar importantes errores de medida. Este innovador método permite al EMR-200/EMR-300 medir el rango completo de intensidades de campo de una sola vez con una sola sonda, lo que simplifica las medidas y evita la necesidad de adquirir sondas adicionales.

Kit de transferencia de datos

Si necesitan medirse intensidades de campo elevadas o efectuarse monitorizaciones a largo plazo, es posible transferir los valores medidos a un ordenador o a una impresora, mediante un interfaz óptico y este kit. Todos los productos de la gama EMR pueden controlarse remotamente a través del interfaz. Cuando se utiliza el software (incluido con el kit de transferencia ETS-1) es fácil registrar los resultados y procesarlos con programas tales como Excel. De hecho, el EMR-300 es capaz de almacenar hasta 1500 valores medidos, junto con sus referencias temporales y todos los parámetros, pudiendo monitorizar el sistema durante un día completo sin necesidad de estar conectado a un ordenador o a una impresora. Los resultados pueden presentarse posteriormente o transferirse a un ordenador personal. El kit de datos permite transferir todos los valores individuales medidos, como la intensidad de campo espacial y las tres componentes axiales, X, Y y Z.



Ajuste de cero

Cuando la precisión es un factor importante, los instrumentos de medida de radiaciones electromagnéticas suelen requerir un ajuste de cero cada vez que se encienden y cuando cambia la temperatura. Hasta ahora, para realizar ese ajuste era preciso situar el instrumento en una habitación en la que no hubiera presente campo alguno. Ahora bien, no es fácil encontrar esas condiciones idóneas, por lo que el procedimiento deja mucho que desear. En la gama de instrumentos EMR se utiliza un nuevo método de ajuste de cero completamente automático, que sigue siendo válido en presencia de intensidades de campo elevadas. Los errores de medida debidos a la imprecisión del ajuste de cero son ya cosa del pasado, al menos cuando hablamos de los productos de la serie EMR.

Diseño compacto

La carcasa está diseñada específicamente para resistir a los golpes e impactos, permitiendo la utilización del instrumento en condiciones ambientales severas. El modelo básico incluye un protector antideslizante y antichoque. Todas las conexiones mecánicas, como la de la sonda de medida, están diseñadas para soportar condiciones difíciles. El trípode y el soporte hacen que el instrumento sea también adecuado para aplicaciones de laboratorio.

Calibración

Todos los instrumentos de la gama EMR están calibrados tanto en nivel absoluto como en linealidad. También incluyen los valores típicos de respuesta en frecuencia (factor CAL) junto con un certificado de calibración. La respuesta en frecuencia de cada sonda se mide individualmente, y se adjunta un informe de cali-

bración que contiene todos los valores medidos. Los instrumentos pueden calibrarse automáticamente mediante el interfaz óptico bidireccional, que facilita la calibración del instrumento, tanto en las instalaciones del usuario como si se recurre a un laboratorio de normalización. Esta ventaja reduce significativamente los costes de las recalibraciones periódicas

Especificaciones de los Detectores de Radiación

EMR-200, EMR-300

Pantalla y alarmas
 Tipo de la pantalla cristal líquido (LCD), específica para el instrumento
 Velocidad de refresco 400 ms (típico)
 Alarma óptica LEDs rojos en el teclado
 Alarma acústica dispositivo piezoeléctrico interno, con secuencia de tonos en función del valor medido
 Resolución de la pantalla 0,01 V/m, 0,0001 A/m
 Tiempo de establecimiento Típicamente 1 segundo (del 0 al 90% del valor medido)

Funciones de medida

Unidades V/m, A/m, mW/cm², W/m², % del valor límite
 Presentación de resultados resultado actual o valor máximo desde el encendido
 Promediado resultado actual o ajustable de 4 segundos a 15 minutos
 Funciones de alarma con umbral ajustable y función ON/OFF
 Datos de calibración un factor de calibración preseleccionable

Autotest

Al encender el instrumento se verifica automáticamente el conversor A/D, la batería, las tensiones de alimentación, la memoria y el ajuste de cero.
 Ajuste de cero y comprobación de las baterías durante el funcionamiento del instrumento.
 Todas las pruebas pueden realizarse durante la exposición al campo.

Calibración

Unidad base calibrada
 Intervalo de calibración recomendado 24 meses

Interfases

Interfaz serie para la transferencia de resultados, el control remoto y la calibración V.24 (RS232) óptico/bidireccional

Funciones adicionales del EMR-300

Almacenamiento de resultados 1500 valores
 Reloj en tiempo real
 Promediado espacial en un determinado periodo de tiempo o en un conjunto de puntos de medida

Especificaciones generales

Fuente de alimentación
 Baterías recargables 2 × Mignon (AA) 1,2 V
 Baterías secas 2 × Mignon (AA) 1,5 V
 Autonomía,
 baterías recargables/baterías secas 8 h (típico) / > 15 h
 Recarga con un cargador NT-20

Temperatura ambiente
 Rango de funcionamiento -10 a +55 °C

Dimensiones
 (ancho × alto × prof.) en mm 96 × 64 × 465 (aprox.)
 (incluido el sensor y los protectores)

Peso (con baterías) 450 g (aprox.)

Incertidumbre de medida

Para garantizar que los resultados de las medidas sean significativos, las especificaciones mencionan todos los parámetros que pueden influir en las medidas. Estos parámetros deben ser tomados en consideración, según las "Guidelines for the Expression of the Uncertainty of Measurement in Calibrations", documento 19.1990 del WECC. La cuidadosa selección de las condiciones ambientales puede eliminar en todo o en parte la influencia de ciertos parámetros; las tolerancias son típicamente muy próximas a los valores indicados.

Datos de pedido

Detector de Radiación EMR-200 Instrumento básico sin sonda	BN 2244/21	Sondas (consulte las hojas de datos correspondientes)	BN 2244/90.2x
Detector de Radiación EMR-300 Instrumento básico, sin sonda	BN 2244/31	para utilizar el instrumento es necesaria una sonda (como mínimo)	
Nato Stock No. NSN-6625-66-142-8284		Accesorios:	
Incluye:		Trípode, no metálico	BN 2244/90.31
Soporte no metálico		Cargador rápido NiCd/NiMH	
Kit de transferencia de datos para PC ETS-1 (conversor óptico-eléctrico, fibra óptica, disquete)		(versión europea)	BN 2237/90.03
Estuche de transporte, aluminio	BN 2244/62	Generador de 27 MHz	BN 2244/90.38
Nato Stock No NSN 6625-66-142-8285		Alargador flexible (1,2 m) para el sensor	BN 2244/90.35
Signo de advertencia "radiación electromagnética", pequeño, 10 unidades		Nato Stock No. NSN 5985-66-142-8286	
Baterías NiCd, Mignon (AA)		Signo de advertencia	
Cargador NT-20 (especifique el tipo deseado)		"Radiación Electromagnética"	
Europeo	BN 2238/90.02	grande, dos unidades	BN 2244/90.36
Británico	BN 2238/90.03	pequeño, diez unidades	BN 2244/90.34
Norteamericano	BN 2238/90.04		
Australiano	BN 2238/90.05		

