

Antes de usar este
dispositivo

es absolutamente
necesario de leer el manual
siguiente.

Le proporcione instrucciones
importantes para el manejo correcto
del aparato.

IMPORTANTE:

¡No olvide de enviarnos
la tarjeta

de registraci3n adjunta
si NO ha comprado el dispositivo
directamente a Aaronia!

¡Felicidades! ¡Usted ganó 1:0!

Con la compra de este **SPECTRAN** ha adquirido un **dispositivo de medición profesional** que hace posible la medición de campos de baja frecuencia.

Por favor tenga en cuenta que para la medición de campos de alta frecuencia (móviles, telefonía móvil, radar, radio, televisión etc.) se necesita **adicionalmente** una de nuestros medidores **de alta frecuencia SPECTRAN HF**.

Por eso, recomendamos la compra de uno de nuestros rentables **PAQUETES** de medición. Es posible adquirir **posteriormente** uno de estos paquetes. Sólo hay que pagar la diferencia de precios.

Si quiere extender su SPECTRAN a un dispositivo más avanzado (por ejem. el NF-5010 al NF-5030) puede hacerlo en cualquier momento. Las OPCIONES (por ejem. la extensión de memoria o un acumulador mejor) también pueden ser ampliadas en cualquier momento.

La retirada de nuestros dispositivos en casos de canje o ampliación garantiza una eliminación óptima y ecológica. Por favor lee nuestros condiciones de garantía en el capítulo "Garantía de Aaronia". Usted aprenderá:

¡Para Aaronia el cliente realmente es el rey!

| Capítulo | | Página |
|------------|---|-----------|
| 1.0 | Instrucciones de seguridad | 5 |
| 2.0 | Incluido en la entrega | 6 |
| 3.0 | Pantalla LCD | 7 |
| 4.0 | Esquema de teclado | 8 |
| 5.0 | La primera medición / Modos operativos | 9 |
| 5.1 | Seleccionar el <u>sensor</u> | 10 |
| 5.2 | Seleccionar el <u>modo operativo</u> | 11 |
| 5.3 | Modo operativo <u>Análisis espectral</u> | 11 |
| 5.4 | La <u>función HOLD</u> | 12 |
| 5.5 | El <u>método de giro</u> | 13 |
| 5.6 | Modo operativo <u>Cálculo de valores límite</u> | 14 |
| 5.7 | Modo operativo <u>Reproducción auditiva</u> (Demodulación) | 16 |
| 6.0 | Determinar manualmente el rango de frecuencias | 18 |
| 7.0 | Menú principal | 21 |
| 7.1 | <u>Sensor</u> (Seleccionar el sensor y los ejes) | 22 |
| 7.2 | <u>Center</u> (Frecuencia central) | 23 |
| 7.3 | <u>Span</u> (Ancho de frecuencias) | 23 |
| 7.4 | <u>fLow</u> & <u>fHigh</u> (Frecuencias inicial y final) | 24 |
| 7.5 | <u>RBW</u> (Ancho de banda de resolución) | 24 |
| 7.6 | <u>Dim</u> (Medición 1D, 2D o 3D) | 25 |
| 7.7 | <u>VBW</u> (Filtros de video) | 25 |
| 7.8 | <u>SpTime</u> (Tiempo de muestreo) | 25 |
| 7.9 | <u>Reflev</u> (Nivel de referencia) | 26 |
| 7.10 | <u>Range</u> (Dinámica) | 27 |
| 7.11 | <u>Atten</u> (Atenuador) | 27 |
| 7.12 | <u>Demod</u> (Demodulador / Reproducción auditiva) | 28 |
| 7.13 | <u>Detec</u> (Detector de RMS o MinMax) | 28 |
| 7.14 | <u>Hold</u> (Activar el modo HOLD) | 28 |
| 7.15 | <u>Unit</u> (Seleccionar la unidad) | 29 |
| 7.16 | <u>UScale</u> (Determinar la escala de la unidad) | 29 |
| 7.17 | <u>MrkCnt</u> (Determinar el número de marcadores) | 30 |
| 7.18 | <u>MrkLvl</u> (Determinar el nivel de inicio de los marcadores) | 30 |
| 7.19 | <u>MrkDis</u> (Modo de visualización de los marcadores) | 30 |
| 7.20 | <u>Bright</u> (Cambiar el brillo de la pantalla) | 31 |
| 7.21 | <u>Logger</u> (Iniciar el almacenador de datos) | 31 |
| 7.22 | <u>RunPrg</u> (Ejecutar el programa) | 32 |
| 7.23 | <u>Setup</u> (Configuración) | 32 |
| 8.0 | Medir correctamente | 33 |
| 8.1 | El ruido de fondo | 33 |
| 8.2 | La "frecuencia" de 0Hz y el ruido de fondo | 33 |

| Capítulo | Página | |
|-------------|--|------------------|
| 8.3 | Selección del filtro de resolución (RBW) correcto | 35 |
| 8.4 | Selección del tiempo de muestreo correcto (SpTime) | 35 |
| 8.5 | Medición de campos eléctricos de más de 500kHz | 36 |
| 8.6 | Sensibilidad de medición | 37 |
| 8.7 | Incertidumbre de medición | 37 |
| 8.8 | Funciones de cursor y del zoom | 38 |
| 8.9 | El modo DFT (medición rápida con filtros estrechos) | 39 |
| 8.10 | Seleccionar el atenuador adecuado | 39 |
| 8.11 | La función Autorange | 40 |
| 8.12 | Spurious | 40 |
| 9.0 | Medición de campos magnéticos estáticos | 41 |
| 10.0 | Medición 1D, 2D o 3D | 42 |
| 11.0 | La orientación del sensor | 43 |
| 12.0 | Unidades de medida | 44 |
| 13.0 | Consejos y trucos | 45 |
| 14.0 | Valores límite para la protección de la salud | 47 |
| 14.1 | Valores límite para la protección de la salud | 47 |
| 14.2 | Valores límite para instalaciones | 48 |
| 14.3 | Valores límite de construcción biológica | 49 |
| 15.0 | Conectores | 50 |
| 15.1 | La entrada SMA (Medir señales externas) | 50 |
| 15.2 | Fuente de electricidad externa (cargar el acumulador) | 51 |
| 15.3 | Salida de audio | 52 |
| 15.4 | Jog-Dial / Regulador de volumen | 52 |
| 15.5 | Conector USB | 52 |
| 16.0 | Valores medidos típicos del uso práctico | 53 |
| 17.0 | Tablas de conversión | 54 |
| 18.0 | Tablas de frecuencias | 56 |
| 18.0 | Regla de distancia para la intensidad de campo | 56 |
| 19.0 | Principios básicos del análisis | 57 |
| 20.0 | Tarjeta de registración y Garantía | 62 |
| 21.0 | <u>Developer-Net, User Forum und mehr!</u> | <u>63</u> |
| 22.0 | Vista de conjunto de frecuencias de los analizadores de espectro y de las antenas | 64 |

AVISO:

Siempre atornille cualquier sensor o adaptador al dispositivo sin utilizar fuerza excesiva. Para soltar y atornillar conexiones de SMA, únicamente use nuestra herramienta SMA (o alguna herramienta parecida) ya que posee un seguro contra torsión.

Evite el contacto del dispositivo con agua. Nunca úselo cuando llueva ya que esto podría causar daños en la electrónica sensible del dispositivo.

No expóngala el SPECTRAN a temperaturas muy altas. No ponga el dispositivo en el calífero, no déjalo en el coche y no expóngalo al pleno sol.

Por causa de su alta sensibilidad, la sensórica y la pantalla del dispositivo son muy sensibles a golpes y a choques. ¡Por eso, manéjelo con cuidado. No deje caer el Spectran ni eventuales sensores externos porque una caída puede destruirlos!

Para la guarda y el transporte, recomendamos firmemente el uso de nuestra maleta de transporte. También está disponible una versión de plástico que es muy resistente contra golpes (a cargo adicional).

Aunque el dispositivo está bien protegido con sus tornillos ocultos, sería mejor mantenerlo fuera del alcance de los niños. Podrán emplearlo de manera inadecuada.

Este dispositivo no requiere mantenimiento. Limpie **únicamente** su exterior con un paño húmedo. No utilice **ningún** agente de limpieza.

AVISO:

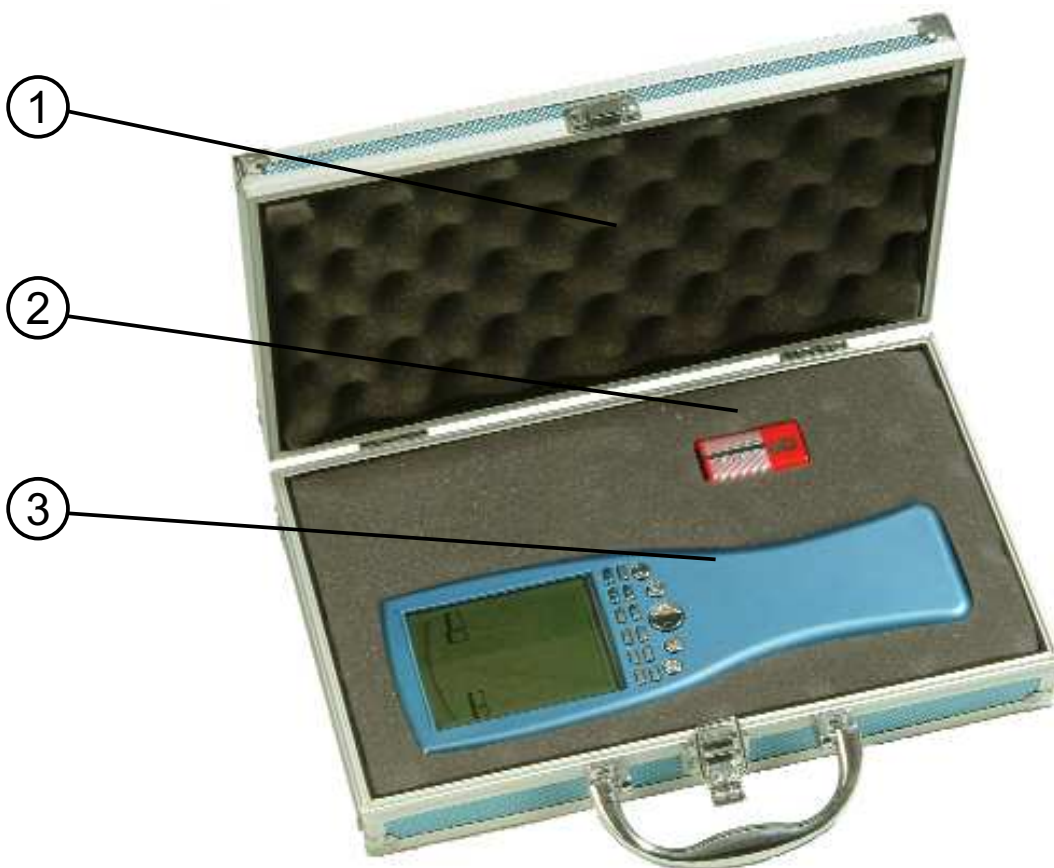
Evite una sobrecarga de la entrada a causa de potencias demasiado altas. ¡Sino la electrónica altamente sensible podría ser destruida! La tensión máxima permitida es aprox. 200mV (0,2V). ¡Tensiones de más de 1V podrían destruir el circuito amplificaor altamente sensible del SPECTRAN!

Por favor, controle si la entrega está completa antes del primer uso. En caso de que falte algún elemento, infórme Aaronia o el socio de Aaronia responsable inmediatamente sobre el elemento que falta.

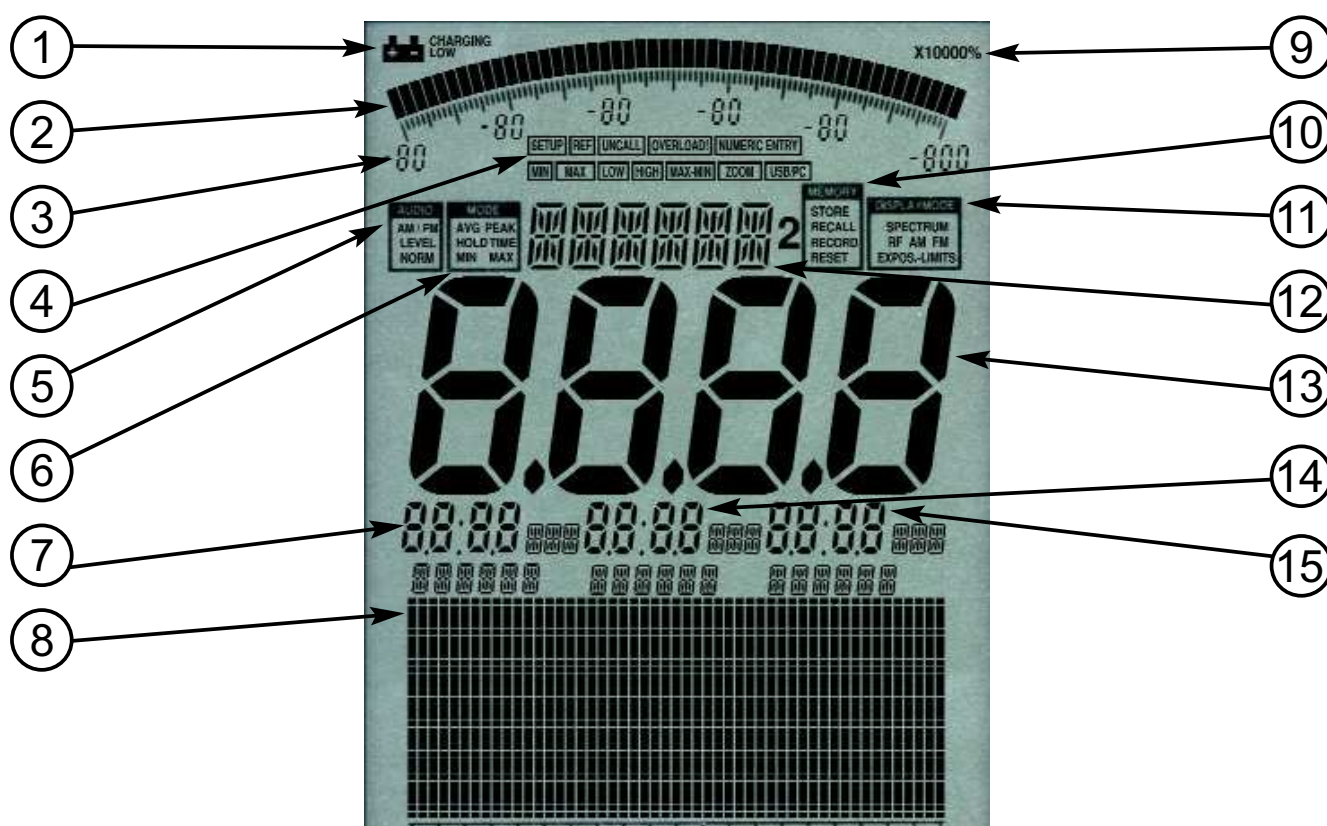
La entrega consiste en:

- (1) Pequeña maleta de aluminio (**a partir del NF-3010**), también disponible **opcionalmente**. El paquete de dispositivos de medición, por contrario, incluye una gran maleta de aluminio.
- (2) Batería de 9V (**sólo** NF-1010 & NF-1010E)
- (3) Medidor SPECTRAN NF-xxxx, acumulador de 1300mAh de Aaronia incluido (**sólo** a partir del NF-3010). El acumulador ya está integrado.
 - Cargador (fuente de alimentación) (**sólo** a partir del NF-3010), si no ya integrado en el PAQUETE de dispositivos de medición
 - Este manual
 - Tarjeta de registración

Informaciones de productos de Aaronia con la lista de precios correspondiente

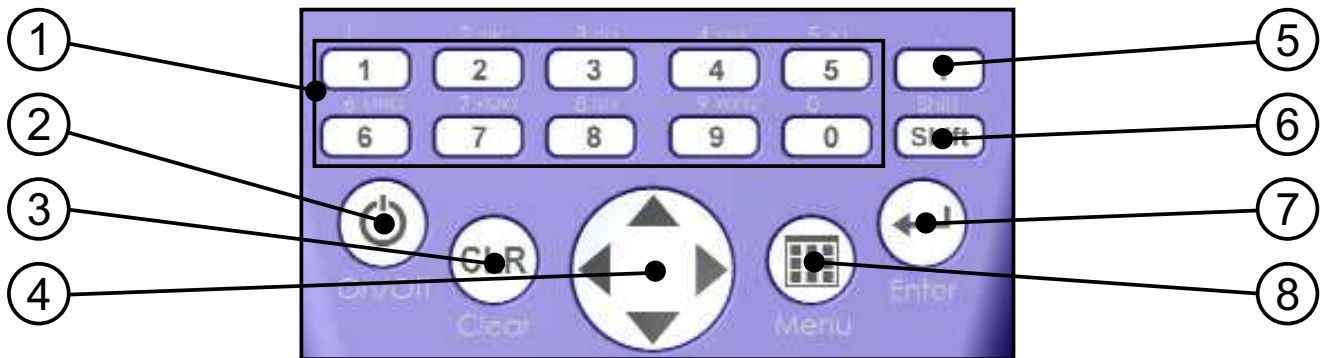


3.0 Pantalla LCD



- (1) **Indicación del estado de BATERÍA**
- (2) **GRÁFICO DE BARRAS** (50 segmentos)
- (3) **Dimensionamiento del GRÁFICO DE BARRAS** (6 bloques numéricos)
- (4) **Campo ESTADO:**
SETUP, REF, UNCALL, OVERLOAD!, NUMERIC ENTRY, MIN, MAX
LOW, HIGH, MAX-MIN, ZOOM, USB/PC
- (5) **Campo AUDIO:**
AM/FM, LEVEL, NORM
- (6) **Campo MODO:**
AVG, PEAK, HOLD, TIME, MIN, MAX
- (7) **MARCADOR 1**
- (8) **Visualización GRÁFICA** (campo de píxeles)
- (9) **Campo MULTIPLICADOR**
- (10) **Campo MEMORIA:**
STORE, RECALL, RECORD, RESET
- (11) **Campo MODO OPERATIVO:**
SPECTRUM, RF, AM, FM, EXPOS.-LIMITS
- (12) **INFO**
- (13) **Indicación PRINCIPAL**
- (14) **MARCADOR 2**
- (15) **MARCADOR 3**

¡Dependiendo del dispositivo, no todas las indicaciones están disponibles!



(1) Teclas rápidas (**Hotkeys**)

- 1 = **RAIL** (Corriente de tracción) 15-30Hz
- 2 = **POWER** (Frecuencia de alimentación 50Hz o 60Hz) 45-65Hz
- 3 = **HARMON** (Armónicos 50Hz/60Hz) 90-500Hz
- 4 = **TCO 1** (Rango de frecuencias acortado TCO 1) 500Hz-2kHz
- 5 = **TCO 2** (Rango de frecuencias TCO 2) 2kHz-400kHz
- 6 = **SENSOR** (Tipo de sensor y eje: Mag, Msta, E-Fld, Analog)
- 7 = **DIM** (Tipo de medición del campo magnético: 1D, 2D, 3D)
- 8 = **RBW** (Anchos de banda de resolución)
- 9 = **SPTIME** (Tiempo de muestreo en mS o S)
- 0 = **ATTEN** (Atenuador: Auto, 0dB, 10dB, 20dB, 30dB, 40dB)

(2) Tecla de encendido / apagado

Encender / apagar el dispositivo

(3) Tecla Clear-/Reset (Reinicio)

- 1.) Restablece todas las configuraciones estándar y pone el atenuador a 0dB
- 2.) Con el menú activado: borrar la entrada.

(4) Teclas de flecha

- 1.) Con el menú activado: selección de los puntos de menú/ entrada
- 2.) Con el modo **Análisis espectral** activado:
 - Teclas izquierda/derecha: desplazar una unidad de SPAN el rango de frecuencias
 - Tecla arriba/ abajo: disminuir/ aumentar 10dB el nivel de referencia
- 3.) Con el modo **Cálculo de valores límite** activado:
 - Teclas izquierda / derecha: Gseleccionar los valores límite
- 4.) Con el modo **Reproducción auditiva** activado:
 - Teclas: disminuir / aumentar una RBW la frecuencia central
 - Teclas arriba/ abajo: disminuir/ aumentar el RBW

(5) Tecla de punto

- 1.) Modos **Análisis espectral** y **Cálculo de valores límite**: activar/ desactivar HOLD
- 2.) Modo **Reproducción auditiva**: cambiar entre AM y FM

(6) Tecla Shift

Modos **Análisis espectral** y **Cálculo de valores límite**: Detector (RMS/MinMax).

(7) Tecla Enter

- 1.) **Cambio entre los modos principales Análisis espectral, Cálculo de valores límite y Reproducción auditiva**
- 2.) Con el menú activado: Confirmar la selección o entrada (Tecla Enter).

(8) Tecla de menú

Activar/ desactivar el **menú principal** para la selección de diversos parámetros

Para explicar el manejo del SPECTRAN, vamos a realizar la medición de una fente de alimentación. Aquí conocerá los diferentes modos operativos del SPECTRAN tal como la importante función HOLD y el método de giro

Es muy fácil, simplemente siga las siguientes instrucciones paso a paso:

Prepare el SPECTRAN para la primera medición: Retire la película protectora de la pantalla LCD. Si todavía no ha cargado el acumulador interno, también puede alimentar el SPECTRAN con la fuente de alimentación adjunta (**información detallada en la página 51**).

Pulse ahora la tecla de encendido/ apagado



El SPECTRAN se enciende e inicia una breve calibración.

Para que usted comprenda mejor la siguiente descripción, vamos a explicar en breve los elementos principales de la pantalla del SPECTRAN:



GRÁFICO DE BARRAS (Visualización de tendencia, cuando el modo Reproducción auditiva no está activo)

Dependiendo de la intensidad de señal, el semicírculo se extiende o disminuye. Es una función muy práctica cuando la intensidad de campo cambia rápidamente.

Campo MODO (PEAK y HOLD)

Indica el modo y el detector que actualmente están activos. Hay las siguientes opciones: MIN MAX o HOLD (modo HOLD avanzado).

INFO

Indica entre otros la unidad de medida usada o informaciones de menú.

Campo MODO OPERATIVO

Indica el modo operativo. Hay las siguientes opciones: SPECTRUM (análisis espectral), EXPOS.-LIMITS (cálculo de valores límite), AM o FM (reproducción auditiva)

Indicación PRINCIPAL

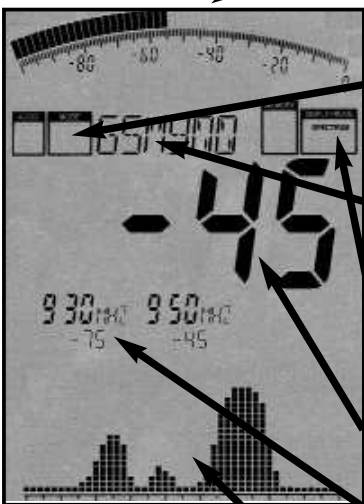
Muestra la intensidad de campo o la tensión en T, G, V/m, A/m o V.

Grupo de MARCADORES (1 - 3)

Indican la frecuencia y la intensidad de las señales más fuertes. Hasta tres marcadores pueden ser visualizados simultáneamente.

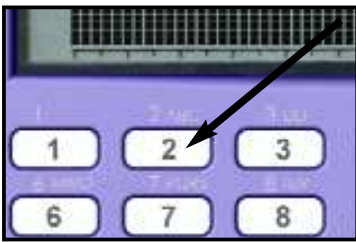
Visualización GRÁFICA (Aquí: visualización del espectro)

Campo que sirve para la visualización de varios textos y gráficos
Visualización de espectros y de valores límite o texto de menú)



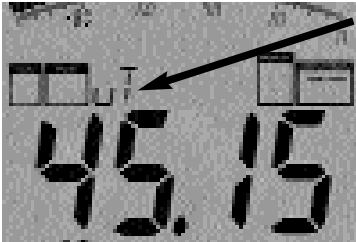
Ahora, usted puede iniciar su medición en la fuente de alimentación del SPECTRAN. Conecta la fuente de alimentación a la toma de corriente. El campo magnético en la fuente de alimentación se mide como sigue:

Encienda el SPECTRAN y pulse la tecla 2. Ya está. Ahora se efectúa automáticamente la medición más “popular”:

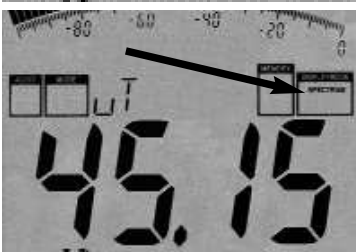


Se mide (se sweepa) el **rango de frecuencias de 45-65Hz**.

La indicación principal muestra la **intensidad del campo magnético** en Tesla (T) (valor medido). Por encima del valor medido se indica la unidad de medida. Dependiendo de la intensidad del campo magnético, la unidad cambia automáticamente, por ejem. de μT a mT (función Autorange). Cuanto más usted se aproxime a la fuente de alimentación, más alto es el valor medido. Alejándose, el valor decrece rápidamente.



Eventualmente, hay que seleccionar el modo operativo adecuado mediante la tecla Enter. Pulse la tecla hasta que **"SPECTRUM"** aparezca en el **campo MODO OPERATIVO**.



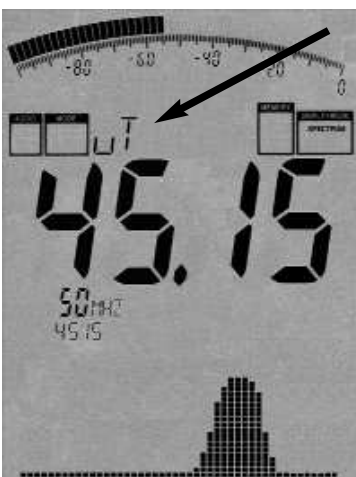
Por supuesto, el SPECTRAN puede mucho más. Por eso, vamos a seguir con una introducción **más detallada** para poder usar **más funciones**:

5.1 Seleccionar el sensor adecuado [tecla 6]:

Principalmente hay que saber que existen **dos diferentes tipos de campo** que pueden ser medidos en equipos técnicos o bien instalaciones eléctricas mediante el SPECTRAN: Campos **eléctricos** alternantes y campos **magnéticos** alternantes.



Para la medición de cada uno de estos tipos de campo se necesita un sensor específico. Estos sensores ya están integrados en los medidores SPECTRAN. Se puede seleccionar el sensor adecuado en cualquier momento mediante la **tecla 6** (se selecciona mediante las teclas arriba/abajo y se confirma con la tecla Enter).



Para campos **magnéticos** alternantes se necesita el sensor **Mag**. Pulse la **tecla 6** y seleccione el sensor **Mag** (se puede seleccionar entre XY-Mag, YZ-Mag y ZX-Mag).

Si quiere medir campos **eléctricos** alternantes, simplemente pulse la **tecla 6** y seleccione el sensor **E-Fld**. Por favor tenga en cuenta que hay muchos factores que podrían interferir en la medición de campos eléctricos. Véase también el capítulo "Medición de campos eléctricos".

Con la **Opción 006** que puede ser añadida en cualquier momento, el NF-5030 puede también ser empleado para la medición de **campos magnéticos ESTÁTICOS**, por ejem. el **campo magnético terrestre** o para la medir la intensidad de **imanes** (por ejem. en altavoces). Simplemente pulse la **tecla 6** y seleccione el sensor **MSta** (se puede seleccionar entre X-MSta, Y-MSta y Z-MSta).

A partir del NF-3020 se puede también seleccionar una entrada externa (enchufe SMA). Así, es posible conectar cualquier sensor externo como por ejem. gran bobinas altamente sensibles, sondas rastreadoras o antenas especiales o simplemente medir la tensión. Esta entrada abre el camino para una gran variedad de aplicaciones y convierte el SPECTRAN en un verdadero polifacético. Simplemente pulse la **tecla 6** y seleccione **Analog**.

5.2 Seleccionar el modo operativo [tecla Enter]:

Los medidores SPECTRAN ofrecen **3 MODOS OPERATIVOS**:

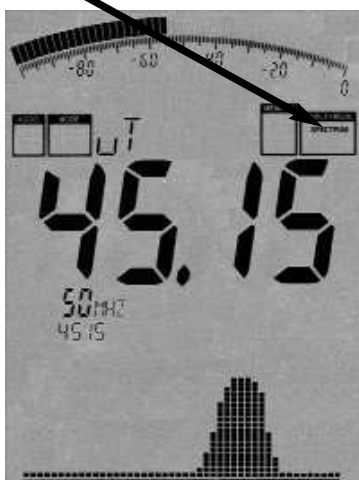
- **Análisis ESPECTRAL** (visualización gráfica de la intensidad de señal y de la frecuencia)
- **Cálculo de VALORES LÍMITE** (aproximación a un valor límite en por cientos)
- **Reproducción AUDITIVA** (hace oíble señales moduladas)

Se puede cambiar entre los diferentes modos operativos en cualquier momento mediante la tecla Enter.



5.3 Modo operativo Análisis espectral:

(El campo MODO OPERATIVO indica "SPECTRUM")

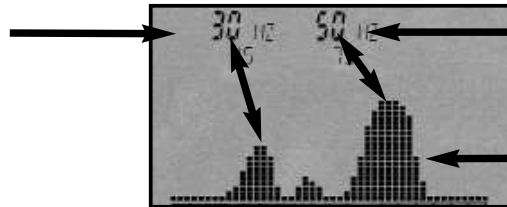


Pulse la **tecla Enter** hasta "**SPECTRUM**" aparezca en el **campo MODO OPERATIVO**. Entonces, usted obtiene los resultados de medición, parecidamente como en la imagen en la izquierda. Si la **gran indicación principal** muestra "**0000**", no se encuentra **ninguna** señal. En este caso, eventualmente es necesario aproximar el dispositivo a la fuente. En la **visualización gráfica** se ve un **pequeño punto** que mueve de izquierda a derecha durante cada medición. **En cuanto el punto se encuentre en el borde derecho** la medición se ha completada y las indicaciones están actualizadas. En muchos casos, esto se pasa tan rápido que no se realiza.

La **indicación principal** muestra la intensidad del campo actual, en nuestro ejemplo 45,15 μ T.

Directamente por debajo de la indicación principal se muestran 3 “**marcadores**”. Indican la frecuencia y la intensidad de campo de la señal más fuerte. En nuestro ejemplo tenemos dos **marcadores**: **marcador1** a **30Hz** con **45 μ T** y **marcador2** a **50Hz** con **75 μ T** (**75 μ T** es la señal más fuerte. Por eso se muestra en la **indicación principal**).

marcador1
30Hz
45 μ T



marcador2
50Hz
75 μ T

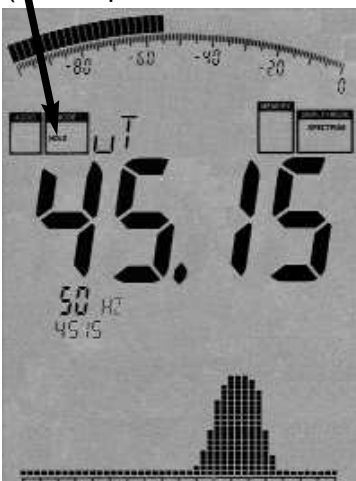
visualización gráfica que muestra el espectro de frecuencias

Por debajo de estos **marcadores**, en la **visualización gráfica** se ve un gráfico con varios “cerros”. Muestra la curva de nivel sobre el rango de frecuencias seleccionado. Esto es la llamada “**visualización del ESPECTRO**”. Cuanto más alto sean los “cerros”, más fuerte es la señal en este punto. Los marcadores mencionados arriba indican la frecuencia y el nivel a la cima de los “cerros”.

La frecuencia mostrada en combinación con una tabla de frecuencias permite la determinación exacta del **causador**. **Encontrará más información en las tablas de frecuencia en la página 56**. ¡Por favor tenga en cuenta que los marcadores indican las frecuencias sin decimales!

5.4 La función HOLD

(El campo MODO indica “HOLD”)



Seguramente usted se ha dado cuenta de que el valor indicado cambia **constantemente**. Esto es normal ya que la intensidad de la señal cambia igualmente **en realidad**, dependiendo de la distancia entre el dispositivo y la fuente. Pruébelo usted mismo en aproximando el dispositivo a la fuente de señal y alejándolo.

En muchos casos, el usuario sólo quiere conocer el **valor más alto** que se mide. Ya que el valor indicado cambia rápidamente, esto resulta bastante difícil. Por eso, se usa la llamada **función HOLD**. Para esta función se debe pulsar la tecla con el punto. En el **campo MODO OPERATIVO** aparece “**HOLD**”. Entonces, sólo se muestra el valor más alto. El gráfico del espectro no cambia tampoco. Parece que la pantalla “congela”. Pulsando la tecla con el punto por segunda vez, la “HOLD” desaparecerá y el modo HOLD se desactivará.



5.5 El método de giro

Para el monitoreo de valores límite, normalmente sólo es necesario saber el llamado **máximo de señal**. Puede ser determinado mediante el llamado “método de giro”. Se trata de un **método de medición legalmente reconocido** en muchos países. Se debe proceder como sigue:

Seleccione el rango de frecuencias. En nuestro ejemplo ya lo hemos hecho (**tecla 2**) y active el modo HOLD (tecla de punto) como lo hemos descrito antes. Active además la medición 3D mediante la tecla 8. Así, no es necesario girar y voltear el dispositivo en **todas las** direcciones.

Sigue midiendo hasta que el valor no cambie más. Así, se encuentra el nivel máximo de señal en un cierto punto.

Si quiere medir el máximo de señal en una sala, es además necesario pasar por la sala midiendo la intensidad de señal en todas las posiciones. Pase por toda la sala. Mida sobre todo en paredes y equipos ya que aquí se miden normalmente los valores más elevados a causa de las líneas de cables. El valor medido aumentará rápidamente durante la medición hasta que no cambie más y “congele” al punto máximo. En efecto, una medición al interior puede tomar algunos minutos. El valor que se indica ahora es el valor máximo que pudo ser medido en la sala.

Ya que la intensidad de campo desciende muy rápidamente cuando la distancia de la fuente aumenta (dependiendo de la fuente con el factor r , r^2 o incluso r^3), resulta relativamente fácil determinar el lugar exacto de la fuente de interferencia (función de sondeo, cuanto más alto sea el valor, más cerca está la fuente de interferencia). Para esto, el modo HOLD debe ser apagado, por supuesto. Ahora intente encontrar el nivel máximo en varias salas para aprender el procedimiento del método de giro.

Naturalmente, un valor medido no sirve para nada sin relacionarlo a un valor límite de cualquier tipo. Hasta ahora, esto fue muy complicado porque se debió rebuscar la información en tablas complejas y aparte de eso convertir las unidades. Para profanos e incluso para muchos expertos se trató de una tarea desesperadamente complicada. Por eso, nuestro SPECTRAN ofrece un modo operativo especial para el cálculo de valores límite que se maneja muy fácilmente:

5.6 Modo operativo Cálculo de valores límite

(El campo MODO OPERATIVO indica "EXPOS.-LIMITS")



Pulse la **tecla Enter** hasta que "**EXPOS.-LIMITS**" aparezca en el **campo MODO OPERATIVO**.

Como con el modo análisis espectral, los marcadores indican la frecuencia y de la intensidad de la señal más fuerte. La intensidad de la señal más fuerte se muestra en la indicación principal.

El gráfico abajo muestra un **valor en porcentaje** para la señal más fuerte **en relación a un valor límite**. Ya que, dependiendo del grupo ocupacional o del grupo de interés existen gran diferencias entre los valores límite dados y las recomendaciones para los campos de baja frecuencia, SPECTRAN ofrece la posibilidad de seleccionar entre diferentes tipos de valores límite.

Se puede cambiar entre los diferentes valores límite mediante las teclas izquierda/ derecha. Encontrará una descripción más detallada sobre los valores límite en la página 47 de este manual.

Inténtelo usted mismo. Cambie entre los diferentes valores límite y compare los valores. Hay las siguientes indicaciones disponibles:

- xTESLA** = muestra el valor en Tesla, adicionalmente a la indicación principal
- ICNIRP** = recomendación del ICNIRP, valor límite alemán (para la población)
- BGRB11** = valor límite BGFE para la exposición profesional (área de exposición 2)
- BImSch** = 26. BimSchV (**sólo** se aplica para 16,66Hz o 50Hz y >10MHz)
- TCO99** = valor límite internacional para pantallas (**sólo** se aplica de 5Hz-400kHz)

En nuestro ejemplo, el gráfico de barras indica que nos hemos aproximado al valor límite de ICNIRP con 69%. En caso de la SUPERACIÓN de un valor límite, la pantalla muestra un valor de **más** de 100% (por ejem. 128,00 = superación del límite de 28%). Si la superación excede los 999,99%, aparece lo siguiente: "***.**". Indica un desbordamiento.

Consejo: En la página, puede encontrar eventuales **nuevos valores límite o valores límite actualizados** (en caso de un cambio de la situación de valores límite) y descargarlos. Así, siempre puede actualizar su SPECTRAN. Utilice también nuestro software de análisis espectral. Este software ofrece una gran variedad de funciones aparte de las funciones ya mencionadas.

Una otra posibilidad para la localización o bien la identificación y el procesamiento de señales consiste en la llamada demodulación. Esta permite hacer audible eventuales modulaciones y pulsaciones de las señales recibidas. El SPECTRAN también ofrece un modo operativo para la demodulación de señales:

5.5 Modo operativo Reproducción auditiva (Demodulador):

(El campo MODO OPERATIVO indica "AM" o "FM")



Todos los medidores SPECTRAN ofrecen un llamado **demodulador**. Este demodulador hace **audible** pulsaciones y modulaciones de una señal (cuando existen). La reproducción auditiva que hace audible la frecuencia de una señal puede ser muy útil para la identificación y localización de señales. Ya que la demodulación se realiza en tiempo real, sirve óptimamente para una localización rápida de fuentes de señal.

SPECTRAN distingue a dos tipos de demodulación:

AM (Amplitud modulada)

FM (Frecuencia modulada).

Se puede cambiar entre ambos tipos de demodulación mediante la tecla con el punto (el campo MODO OPERATIVO indica "AM" o "FM").

Se puede cambiar el volumen mediante el regulador de volumen que se encuentra en la izquierda.



AVISO: Cuando la reproducción auditiva está activa, la pantalla "congela" y el campo de píxeles está apagado para tener bastante tiempo de cálculo para la demodulación. ¡La señal es ÚNICAMENTE representada acústicamente!

A diferencia de otros detectores de banda ancha, la demodulación con el SPECTRAN sólo se realiza para una cierta frecuencia (frecuencia central). Esto hace posible la "escucha" muy selectiva de ciertos estrechos rangos de frecuencias. Sin embargo, tenga en cuenta que la capacidad de filtración es un poco menos "elevada" en este modo operativo. Por eso, señales muy fuertes de frecuencias adyacentes de la frecuencia seleccionada pueden también ser oíbles.

Para una reproducción acústica óptima hay la posibilidad de seleccionar diferentes anchos de banda de resolución (RBW) mediante las **teclas de flecha arriba/ abajo**. El filtro seleccionado se muestra en la **INFO**. Se puede elegir entre todos los filtros de resolución disponibles (por ejem. 3kHz, 1MHz etc.)

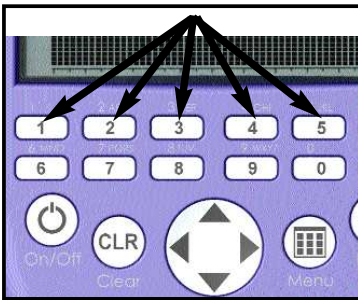


En muchos casos, la frecuencia central de una señal no se “encuentra” directamente y por eso la demodulación no funciona o funciona mal. Mediante las **teclas izquierda/derecha** se puede ajustar finamente la frecuencia central. Los intervalos de ajuste resultan del filtro seleccionado previamente. Si se ha seleccionado un filtro de 1kHz por ejem., se trata de intervalos de 1kHz etc. El cambio de la frecuencia central se muestra en la **INFO**.

ATENCIÓN: Para lograr una reproducción óptima de señal, se necesita un nivel de señal que sea claramente por encima del ruido de fondo.

En nuestro ejemplo todavía sólo hemos usado el rango de frecuencias prememorizado en la **tecla 2** (45-65Hz). Por supuesto, también es posible de usar otros rangos de frecuencias prememorizados e incluso determinar el rango de frecuencias de manera manual:

Seleccionar un rango de frecuencia preseleccionado

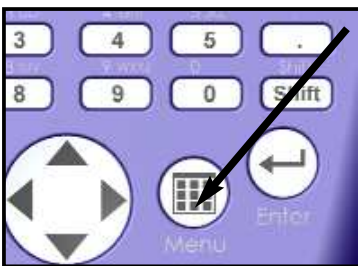


En las teclas 1-5 están prememorizadas diversas configuraciones, incluso las configuraciones de frecuencia óptimas para **corriente de tracción** (16,7Hz), **corriente de red** (50Hz/60Hz), **armónicos**, **TFTs** y **fuentes de alimentación conmutables**.

Normalmente se trata de las mediciones que casi cada usuario quiere efectuar. Estas preconfiguraciones son particularmente útiles para profanos ya que todos los parámetros de frecuencia ya están prememorizados.

También es posible determinar el rango de frecuencias **manualmente**. Así, el rango de frecuencias puede ser adaptado a una cierta fuente de señal, para medir **exactamente** esta. Para la determinación del rango de frecuencias, solamente es necesario conocer la frecuencia inicial y final y entrarlos. **Encontrará una selección de las frecuencias iniciales y finales de diversas fuentes de señal en las tablas de frecuencias en la página 56.**

Determinar manualmente el rango de frecuencias




Hay dos opciones para la determinación manual del rango de frecuencias. Es posible determinarlo seleccionando la frecuencia **inicial** y la frecuencia **final** o determinando la frecuencia **central**.


Siguientemente, vamos a explicar el procedimiento para la determinación manual del rango de frecuencias, describiendo la medición de un televisor o bien de un monitor. **Se debe proceder como sigue:**

Primero, mire la lista de frecuencias en la **página 56**. Esta indica que televisores o bien monitores usan el rango de frecuencias de aprox. 31kHz hasta 56kHz. Generosamente, suponemos un rango de frecuencias de 20kHz hasta 70kHz aquí. Así, 20kHz es la frecuencia inicial buscada y 70kHz es la frecuencia final buscada:

6.0 Determinar manualmente el rango de frecuencias

1.) Seleccione el punto de menú **fLow** para seleccionar la frecuencia **INICIAL**


Se muestra una lista de sufijos. Seleccione **kHz** mediante las teclas de flecha. Confirme su selección con la tecla Enter. 

Aparece un **cero** en la gran indicación principal. Además, el campo ESTADO indica **START**. Ahora, introduzca la frecuencia INICIAL en kHz. En nuestro ejemplo, empezamos con 20kHz. Por eso, se debe entrar el número **20** (en caso de que se haya entrado un número incorrecto, sólo se debe pulsar la tecla CLR y entrar el número de nuevo). La frecuencia seleccionada se confirme con la tecla Enter. 

Pulsando la tecla de menú, se regresa al menú principal.

2.) Seleccione el punto de menú **fHigh** para seleccionar la frecuencia **FINAL**

Se muestra una lista de sufijos. Seleccione **kHz** mediante las teclas de flecha. Confirme su selección mediante la tecla Enter.

Aprece de nuevo un **cero** en la indicación principal. Además, el campo de estado indica **STOP**. Introduzca ahora la frecuencia FINAL en kHz mediante las teclas numéricas. En nuestro ejemplo, intentamos una medición hasta **70kHz**, por eso se debe entrar el número **70**. Pulse la tecla Enter para confirmar la frecuencia final seleccionada. 

Pulsando la tecla de menú se regresa al menú principal.

Ahora, se debe seleccionar el filtro correcto y el tiempo de muestreo correcto:

3.) Active el punto de menú “RBW” para seleccionar el ancho de banda de resolución (RBW) correcto


Se recomienda seleccionar un ancho de banda que sea aprox. 10 veces más pequeño que el SPAN (en nuestro ejemplo tenemos un valor de SPAN de 70-20 = 50kHz).


Se muestra una lista de varios anchos de banda de resolución. Seleccione un ancho de banda de **3kHz**.

Confirme su selección mediante la tecla Enter. 

Regresará al menú principal pulsando una vez la tecla de menú.

4.) Active el punto de menú “SpTime” para seleccionar el tiempo de muestreo (SpTime).

Se muestra una lista con las unidades **ms** y **s**. Seleccione **ms** mediante las teclas de flecha. Confirme la unidad seleccionada mediante la tecla Enter. 

Aparece un **cero** en la indicación principal. Además, el campo de ESTADO indica **SWEEP**. Introduzca ahora el tiempo de muestreo deseado en ms mediante las teclas numéricas. Seleccione un valor de 300mS. Introduzca el número **300** y pulse la tecla Enter para confirmar este valor. 

Regresará al menú principal pulsando una vez la tecla de menú.

Cuando se sale ahora del menú, todas las configuraciones de memorizan y la medición se inicia con los parámetros seleccionados.

¡La medición se realiza **únicamente** para el rango de frecuencias de **20kHz hasta 70kHz**. ¡Esto significa que todos los modos operativos (Cálculo de valores límite y Análisis espectral) **sólo** se refieren a este rango de frecuencias!

Ahora, se puede **determinar exactamente qué intensidad de campo con qué frecuencia** está producida por el monitor o bien el televisor.

Experimente un poco: Cambie por ejem. el tiempo de muestreo (tecla 8) a 100ms o 1s o el filtro (tecla 9) a 10kHz o 1kHz observando el cambio de los valores indicados en la pantalla.

Usted notará rápidamente una cierta regularidad:

1.) **Cuanto más largo sea el tiempo de muestreo, más exactos sean los valores medidos, pero más tiempo se necesita para la medición/ el barrido (SWEEP).**

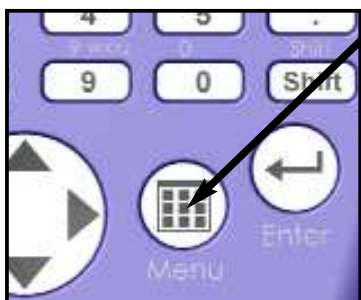
2.) **Cuanto más alto sea el ancho de banda de resolución RBW seleccionado, menos tiempo se necesita para una medición exacta.**


Por favor tenga en cuenta que los **valores de kHz** indicados en el menú se muestran sin decimales ya que el campo numérico está limitado a 4 cifras (9999). Por eso, una frecuencia de 50Hz se representa como 0 (0kHz) y una frecuencia de 6,788kHz como 7kHz (valor redondeado).

CONSEJO: Hay la posibilidad de memorizar esta configuración en una tecla rápida "Hotkey" personalizada. Encontrará más información sobre la memoria de configuraciones personalizadas en las siguientes páginas.

CONSEJO2: Se puede cambiar entre los modos operativos **Análisis espectral**, **Cálculo de valores límite** y **Reproducción auditiva** en cualquier momento mediante la tecla Enter.

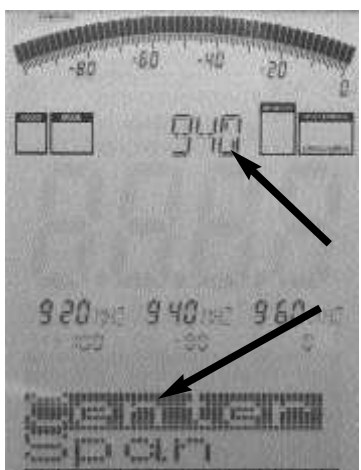
Encontrará más consejos e informaciones considerando la selección del rango de frecuencias y sobre los demás puntos de menú en las siguientes páginas del capítulo "Menú principal".



Pulsando la **tecla de menú** se alcanza al corazón del SPECTRAN: El menú de control. 

Sirve para el control del dispositivo, para diversas configuraciones, para iniciar el almacenador de datos o para memorizar programas personalizados y utilizarlos.

Repulsando la tecla de menú, puede quitar del menú en cualquier momento.



Después de haber invocado el menú, el manejo resulta muy fácil:

El punto de menú actualmente activado se muestra sobre un fondo negro. En este ejemplo el punto de menú "Center" está activo. La configuración correspondiente actualmente activa se indica en la **INFO** "en texto plano". En nuestro ejemplo de muestra la frecuencia central actualmente seleccionada "940". Así se evita una dispendiosa navegación manual por cada uno de los puntos de menú.

CONSEJO: Los marcadores 1-3 indican **constantemente** las siguientes informaciones importantes:

Frecuencia inicial, frecuencia central y frecuencia final


Debajo (de izquierda a derecha) se muestran los valores actuales para:

Range, MrkLvl y Reflev.

Esto es muy práctico: ¡Le permite a usted verificar el rango de frecuencias actual durante cada medición, solamente activando el menú!

Es difícil controlarlo de otra manera. Después de haber controlado estos valores, sólo se debe pulsar la tecla de menú otra vez para continuar la medición con los parámetros configurados.

Se puede cambiar a otro punto de menú mediante las teclas de flecha arriba/ abajo o usando el jog-dial. 

Pulsando la tecla Enter, se alcanza el punto de menú actualmente seleccionado donde se puede insertar valores por teclado o hacer selecciones. Los valores indicados y los puntos seleccionados se confirmen con la tecla Enter. Después, se regresa al menú de control. Cuando se quita del menú, las configuraciones están memorizadas. 

A continuación, explicaremos paso a paso cada uno de los puntos de menú.

7.1 Sensor (Seleccionar el sensor y los ejes) [tecla 6]

A través del punto de menú **Sensor** se puede seleccionar el sensor o la entrada que se usa. Se determina al mismo tiempo que tipo de campo puede ser medido (campos magnéticos, campos magnéticos estáticos, campos eléctricos).

A partir del NF-3020, también hay la posibilidad de seleccionar una entrada externa (enchufe SMA). Aquí, se puede conectar sensores externos de cualquier tipo como por ejem. un gran bobina altamente sensible, sondas rastreadoras para campos magnéticos y campos eléctricos o otras antenas especiales. Esta entrada abre el camino para una gran variedad de aplicaciones. Convierte el SPECTRAN en un verdadero polifacético.

El punto de menú Sensor sirve además para determinar la combinación de ejes en caso de una medición 2D (XY, YZ, ZX).

Se puede seleccionar entre:

“**Mag**” = bobina 3D interna con núcleo de aire (medición de campos magnéticos alternantes)

XY-Mag (eje X o ejes X y Y para una medición 2D)

YZ-Mag (eje Y o ejes Y y Z para una medición 2D)

ZX-Mag (eje Z o ejes Z y X para una medición 2D)

“**MSta**” = sensor estáticos interno para campos magnéticos **¡sólo está disponible en combinación la Opción 006!**

medición de campos magnéticos estáticos (**campo magnético terrestre, imanes**)

X-MSta (eje X o ejes X y Y para una medición 2D)

Y-MSta (eje Y o ejes Y y Z para una medición 2D)

Z-MSta (eje Z o ejes Z y X para una medición 2D)

Campo E = sensor unidireccional (1D) para campos eléctricos (medición de campos magnéticos alternantes)

Analog = entrada SMA, **¡sólo incluida a partir del modelo Spectran NF-3020!** (medición altamente sensible de una señal externa de campo alternante)

Nota: Si se hace una medición de campos magnéticos (Mag), se puede elegir entre una medición 1D, 2D o 3D mediante la tecla 7.

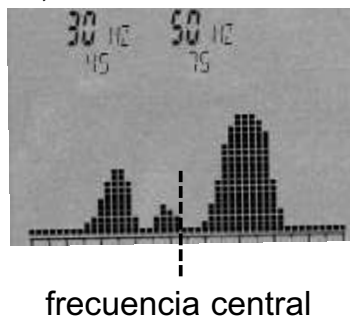
7.0 Menú principal

Hay DOS opciones para la determinación manual del rango de frecuencia:

- **fLow** y **fHigh** (frecuencia inicial y frecuencia final)
- oder
- **Center** (frecuencia central) y **Span** (ancho de frecuencias)

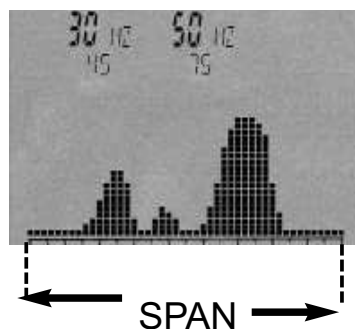
7.2 Center (Frecuencias central)

Es la frecuencia que se muestra en el centro de la pantalla. Cuando se cambia la **frecuencia central**, el parámetro **SPAN** se mantiene (véase la descripción siguiente). Con el cambio de la frecuencia central es muy fácil analizar diferentes rango de frecuencias, sin necesidad de cambiar la frecuencia inicial y la frecuencia final.



7.3 Span (Ancho de frecuencias)

El parámetro **Span** determina el **ancho del rango de frecuencias** en lo que se realiza la medición (**sweep**). Con el cambio este parámetro, la **frecuencia central** se mantiene. **La frecuencia inicial y la frecuencia final** se adaptan automáticamente (véase la siguiente descripción). Por eso, la función **Span** se parece a una “función de lupa” en el eje X.



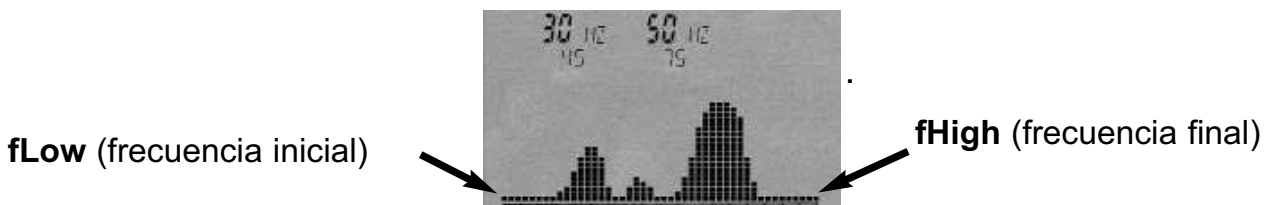
EJEMPLO: Usted ha seleccionado una **frecuencia central de 2kHz**. Si seleccione un **Span** de 2kHz, se mide el rango de frecuencias de 1 hasta 3kHz. Si seleccione un **Span** de 3kHz, se miden las frecuencias de 0,5 hasta 3,5kHz etc.

CONSEJO: Mediante las teclas izquierda/ derecha, el rango de frecuencias puede ser desplazado una unidad de **SPAN** a la izquierda/ derecha. Se obtienen los mejores resultados de medición con un **SPAN** que sea 20 veces más alto que el **RBW**. En caso de un **RBW** de 1kHz un **Span** máximo de 20kHz.

7.4 fLow & fHigh (Frecuencia inicial y frecuencia final)

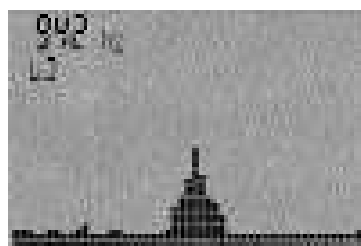
Con **fLow** (frecuencia inicial) se determina donde la medición se inicia, con **fHigh** (frecuencia final) donde la medición se termina. Resulta el **rango de frecuencias** completo en lo que se realiza la medición.

Hay que tener en cuenta que la selección de un rango de frecuencias amplio comprime considerablemente el gráfico del espectro (en la eje X) y **reduce la exactitud de medición**. Por eso, la distinción entre diferentes señales individuales resulta bastante difícil, sobre todo cuando se trata de señales adyacentes. La selección de un rango de frecuencias más estrecho garantiza un análisis más exacto. La medición es más detallada y más **precisa**. Un rango de frecuencias amplio sirve para una breve comprobación, pero no se recomienda **para una medición exacta**.

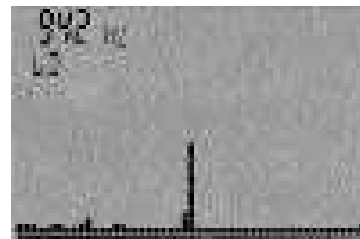


7.5 RBW (Ancho de banda de resolución) [tecla 9]

El **ancho de banda resolución** se determina al mismo tiempo que el nivel de detalle y la sensibilidad. Si se selecciona un valor alto para el **ancho de banda** o si se selecciona el máximo ancho de banda con "FULL", el resultado de la medición viene muy rápidamente pero con un gráfico que no es muy exacto y una sensibilidad relativamente baja. El gráfico no muestra señales muy débiles. Cuanto menor sea el **ancho de banda**, más tiempo se necesita para la medición pero más exacto resulta el gráfico y más débiles pueden ser las señales mostradas. Una señal que ha sido medida con un **ancho de banda** amplio puede resultar realmente ser una combinación de varias señales vecinas de banda estrecha. La elevación del nivel de detalle se paga con un tiempo de barrido considerablemente más largo.



RBW (30kHz)



RBW (1kHz)

CONSEJO: Para acelerar la medición de pequeños rangos de frecuencias con filtros extremadamente estrechos, se activa **automáticamente** un modo **DFT-FFT** a un SPAN de **10-200Hz** y un filtro de **menos de 10Hz**. Así se logra un tiempo de barrido **considerablemente** más corto a pesar un filtro muy estrecho.

7.0 Menú principal

7.6 Dim (Medición 1D, 2D o 3D) [tecla 7]

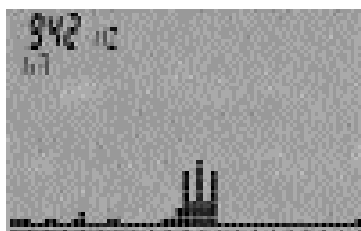
El parámetro “Dim” sirve para determinar si una medición de campo magnético sea unidireccional (1D), bidireccional (2D) o isotrópica (3D).

En los modos 2D y 3D, el tiempo de barrido es normalmente más largo ya que el número de muestreos necesarios y así el tiempo de muestreo se multiplica por 2 o bien 3. Los dispositivos con el filtro DDC integrado (Opción 005) permiten una medición igualmente rápida en las dos dimensiones 1D y 2D porque aquí dos canales se usan simultáneamente. En el modo 3D el tiempo de muestreo se multiplica solamente por dos y no por tres como sin el DDC.

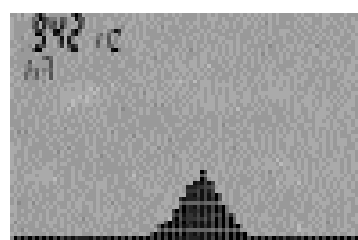
Encontrará información sobre las diferentes de medición en el capítulo “Medición 1D, 2D o 3D”.

7.7 VBW (Ancho de banda de video)

El llamado **filtro de video** sirve para alisar **ópticamente** una señal. Cuanto menor sea el **filtro de vídeo** seleccionado, más amplia y “limpia” es la representación de la señal en el gráfico. Así es posible suprimir el molesto ruido de fondo, ondas adyacentes o interferencias esporádicas. Al otro lado, se arriesga perder mucha información con la selección de un **filtro de vídeo** bajo. En nuestro ejemplo la señal mostrada podría también ser una combinación de **tres** señales adyacentes. El filtro de video bajo “alisa” las señales de modo que se muestren en forma de una **única** señal “limpia”. El supuesto ruido se elimina también por medio del “alisamiento”. Para la visualización de señales muy débiles, se recomienda un **ancho de banda de vídeo** bastante alto.



VBW=3Hz



VBW=300Hz

7.8 SpTime (Tiempo de muestreo) [tecla 8]

Determina el **tiempo por muestreo**. Ya que la medición consiste de varios muestreos, el tiempo de medición/ barrido es un múltiplo del tiempo de muestreo. Cuanto más largo sea el **tiempo de muestreo**, más exacta resulta la medición pero más tiempo se necesita para esta medición. El tiempo de muestreo puede ser indicado en **ms** (milisegundos) o **s** (segundos). Se puede seleccionar valores de 0.001 hasta 999.9. Cuanto más largo sea el tiempo de muestreo seleccionado, más exacto resulta la medición.

Por favor tenga un cuenta que el tiempo de muestreo está limitado a 5s en el DFT. Con el modo DFT desactivado, el valor máximo es 240s.

7.9 Reflev (Nivel de referencia) [teclas arriba/ abajo]

Con el llamado **nivel de referencia** se puede determinar la posición de las señales representadas en relación al borde superior de la pantalla. Sirve por ejem. para la supresión **gráfica** de señales débiles, interferenciales. Sólo se muestran los “picos” de las señales más fuertes, el resto “se corta”. Hay las siguientes opciones:

Auto

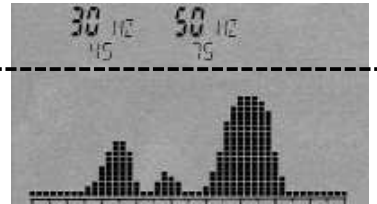
Unit

m-Unit

μ-Unit

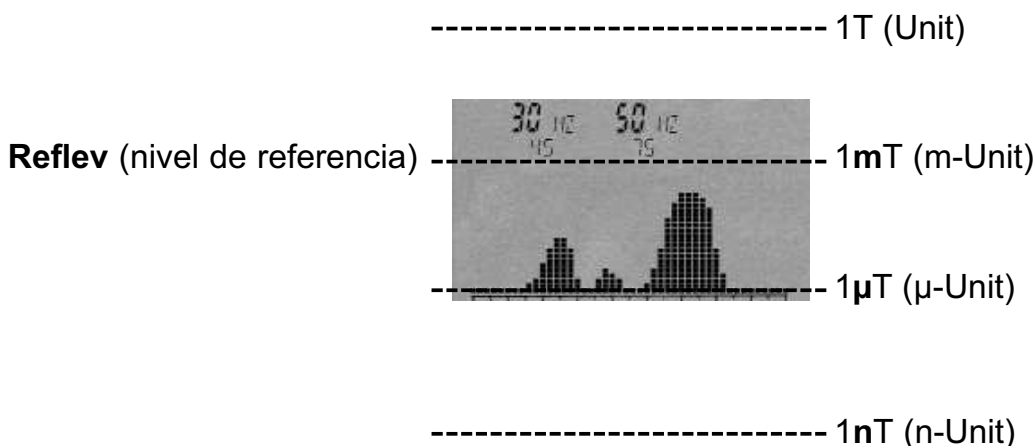
n-Unit

Reflev (nivel de referencia)



Con la configuración **Auto** (Default), el nivel de referencia óptimo se calcula **automáticamente** DESPUÉS de cada medición, dependiendo del nivel de señal más alto, y se adapta para la medición siguiente. Se trata de una función muy práctica, sobre todo cuando no se conoce el nivel de señal.

Esta función automática no siempre ofrece el cambio de escala verdaderamente óptimo: El cambio continuo de la escalización puede haber un efecto molesto, sobre todo en caso de un tiempo de barrido (medición) largo. Además, el ruido de fondo se representa como “señal” cuando no se recibe ninguna señal. Para evitar la configuración automática del nivel de referencia y la consideración del ruido de fondo como “señal”, también hay la posibilidad de una configuración fija del nivel de referencia. Se puede elegir entre las configuraciones **Unit**, **m-Unit**, **μ-Unit** y **n-Unit**. En este caso, el nivel de referencia depende de la unidad seleccionada a través del punto de menú **UNIT** (véase 7.15). Si se mide con la unidad Tesla, se selecciona un nivel de referencia de **1mT** mediante la configuración **m-Unit**. En este caso, se deberían representar señales a partir de $1\mu\text{T}$ (realmente a partir $20\mu\text{T}$ debido a la baja resolución de la pantalla de LCD) hasta 1mT . Para la representación de señales de menos de $1\mu\text{T}$ el nivel de referencia debe ser adaptado por supuesto:



7.0 Menú principal

7.10 Range (Dinámica)

El parámetro **Range** se refiere a la “altura” de las señales visualizadas. Hay la posibilidad de elegir entre una representación **lineal** y una representación **logarítmica**.

Una representación lineal muestra el cambio de señales débiles y de señales-fuertes con proporciones iguales (sin distorsión).

Para una representación más clara de señales muy débiles también existe la opción de una representación logarítmica: cambios pequeños del nivel de señal se muestran como diferencias relativamente grandes en la visualización gráfica del espectro. Los altos niveles de señales, por lo contrario, se muestran de forma “comprimida”. Por eso, no es fácil de ver los cambios de señales fuertes cuando se ha seleccionado una representación logarítmica. Con la representación logarítmica hay una distorsión del gráfico a favor de señales muy débiles.

Linear = representación lineal

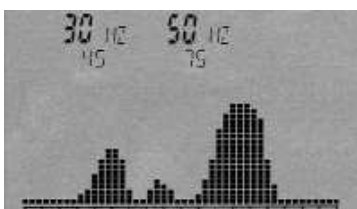
log10 = representación logarítmica con una ampliación máxima

log100 = representación logarítmica con una ampliación media

lg1000 = representación logarítmica con la máxima vista general

Si se selecciona un Range de lg1000 (valor máximo), se obtiene la máxima vista de conjunto sobre todas las fuentes de señal. Con lg100 o lg10, más detalles están visibles pero los niveles de señal muy altos o muy bajos podrían ser “cortados”. Por eso, **Range** se parece a una “función de lupa” que sólo funciona en el eje Y.

Las barras de las señales se apretan, para garantizar la visualización de todas las señales del margen seleccionado..



Range (dinámica)

7.11 Atten (atenuador) [tecla 0]

El **atenuador** interno amortigua varios dB la señal inyectada. Es particularmente útil para niveles de señal muy altos, por ejem. para evitar una sobrecarga de la entrada SMA externa. Hay las siguientes opciones:

Auto = el atenuador se pone automáticamente (10dB y 20dB)

0dB = no se pone ningún atenuador (sensibilidad máxima, sólo con la Opción **005**)

10dB = atenúa 10dB la entrada

20dB = atenúa 20dB la entrada (¡sólo NF-5020/5030!)

30dB = atenúa 30dB la entrada (¡sólo NF-5020/5030!)

40dB = atenúa 40dB la entrada (¡sólo NF-5020/5030!)

AVISO: Por favor tenga en cuenta que los atenuadores de 0dB, 30dB y 40dB **siempre** deben ser puesto manualmente. ¡No se ponen con la función “Auto”!

7.12 Demod (Demodulador/ Reproducción auditiva)

El **demodulador** hace audible pulsaciones y modulaciones hasta una frecuencia de aprox. 3,5kHz. SPECTRAN distingue a dos tipos de **modulación**:

AM (AmplitudModulada), **FM** (FrecuenciaModulada). Mediante la tecla de punto, se puede cambiar entre “**AM**”, “**FM**” y “**AM FM**” en cualquier momento. El **demodulador** se desactiva con **Off** o pulsando la tecla de menú.

¡A diferencia de otros detectores de banda ancha, la demodulación con el SPECTRAN sólo se realiza alrededor de la **frecuencia central**! El **ancho de banda** puede ser seleccionado con **RBW**. Esto hace posible la „escucha“ muy selectiva de ciertos estrechos rangos de frecuencias. Sin embargo, tenga en cuenta que la capacidad de filtración es un poco menos “elevada” en este modo operativo. Por eso, señales muy fuertes que tiene una frecuencia adyacente de la frecuencia seleccionada pueden también ser oíbles.

La reproducción auditiva que hace audible la frecuencia de una señal puede ser muy útil para la identificación y localización de señales. Ya que la **demodulación** se realiza en tiempo real, sirve óptimamente para una localización rápida de fuentes de señal.

7.13 Detec (Detector de RMS o MinMax) [tecla Shift]

Aquí, usted tiene la posibilidad de elegir entre dos detectores diferentes:

RMS (configuración estándar)

MinMax

Mediante el MinMax se puede por ejem. controlar si una señal está modulada: Si el nivel indicado con el detector MinMax activo es más alto que el nivel con el detector RMS, la señal está modulada. Si el nivel indicado es casi igual al nivel que se indica con RMS, la señal no está modulada.

CONSEJO: Se puede cambiar entre los dos tipos de **detectores** en cualquier momento mediante la tecla Shift.

7.14 Hold (Activar el modo HOLD)

Con **On** se puede activar el modo **HOLD**. El campo MODO indicará “HOLD”. Con **Off** el modo **HOLD** se desactiva.

Cuando el modo **HOLD** está activo, el gráfico del espectro **no** se borra más. Así **todas las** señales mostradas se mantienen **permanentemente** visibles. Los niveles indicados **sólo** pueden ser sobrescritos por niveles más elevados.

Además, sólo se muestran los tres marcadores más altos desde la activación del modo **HOLD** con las frecuencias, intensidades de campos y tensiones correspondientes. El modo puede también ser empleado para la creación de **diagramas diarios**: Sólo se debe mantener encendido el SPECTRAN 24 horas con el modo HOLD activo y después se puede controlar exactamente lo que

pasó durante las 24 horas pasadas. También puede ser usado como “**EVENT-RECORDER**” para la detección de señales esporádicas: sólo se debe mantener encendido el SPECTRAN con el modo **HOLD** activo hasta que el evento se muestra en la pantalla.

El modo es también absolutamente necesario para una medición conforme a la norma mediante el **método de giro**. (véase el capítulo “Medir correctamente”) Además, es **muy útil** para el **cálculo de valores límite**: Los valores obtenidos mediante el modo **HOLD** pueden ser usados para una comparación simple y rápida de valores límite **sin** necesidad de hacer una nueva medición ya que los maracadores se memorizan con todas las informaciones correspondientes. Sólo hay que activar el modo **cálculo de valores límite** después de la medición y el resultado se muestra inmediatamente en la pantalla.



Un resultado típico después de una medición interior de 20 minutos con el modo **HOLD** activado. Lo que se ve muy claramente: durante toda la medición sólo había dos fuentes de señal principales (30Hz y 50Hz).

CONSEJO: El modo **HOLD** puede también ser activado/desactivado mediante la tecla punto (borrar la memoria Hold).

ATENCIÓN: Si se ha seleccionado la configuración automática del nivel de referencia y el modo HOLD está activo, el gráfico del espectro puede ser completamente llenado muy rápidamente debido al cambio continuo de la escala. En muchos casos, una visualización razonable del espectro no es posible así.

7.15 Unit (Determinar la unidad)

Con **Unit** se determinan con qué unidad los valores medidos del SPECTRAN se muestran en la pantalla. Se puede seleccionar entre "Tesla", "Gauss" y "A/m". Las unidades "Volt" (entrada SMA externa) o "V/m" (sensor para campos eléctricos) se seleccionan simultáneamente con el sensor. Por eso, no están listados en el menú.

Consejo: En el modo “Cálculo de VALORES LÍMITE”, el valor medido se muestra en forma de número y además en forma de barra en el gráfico de barras. Por eso, es posible indicarlo con **dos unidades SIMULTÁNEAMENTE** (por ejem. Gauss y Tesla al mismo tiempo).

Consejo2: Esta función también permite la **conversión** de los valores medidos. Sólo se debe “congelar” el valor detectado mediante la función HOLD y después seleccionar una nueva unidad. El valor convertido se muestra directamente.

7.16 UScale (Determinar el prefijo de la unidad)

UScale sirve para determinar el prefijo de la unidad.

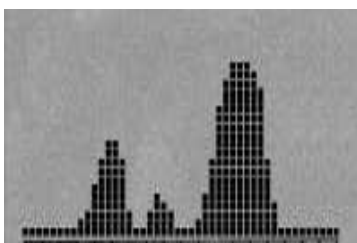
Con "Auto" el prefijo se determina automáticamente ("p", "n", "μ", "m", "k"). Además, existe la posibilidad de seleccionar un prefijo fijo para la indicación del valor medido en la pantalla. Se puede elegir entre los siguientes prefijos "p" (pico), "n" (nano), "μ" (micro), "m" (mili), "Unit" (por supuesto sólo pueden ser añadidos a unidades SIN prefijos) y "k" (kilo).

7.17 MrkCnt (Determinar el nivel de marcadores)

Con **MrkCnt** usted puede seleccionar el número de marcadores. Esto es particularmente útil cuando sólo se quiere medir la señal a una cierta frecuencia. En este caso, el número de marcadores debe ser limitado a "1". Así, se puede evitar marcadores que "cambien" su posición continuamente. Se puede elegir entre 1,2 o 3 marcadores.

7.18 MrkLvl (Determinar el nivel inicial de los marcadores)

Con **MrkLvl** se puede determinar la intensidad de señal a partir de la que los marcadores o bien **cálculos de valores límite** se muestran en la pantalla. Se puede elegir valores de 20% hasta 80%. Representan porcentajes del nivel pico en alcanzado en la visualización gráfica.

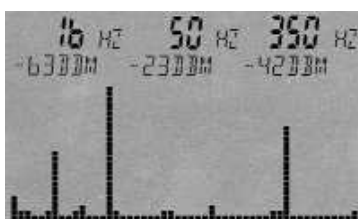


----- 100%
----- 80%
----- 60%
----- 40%
----- 20%

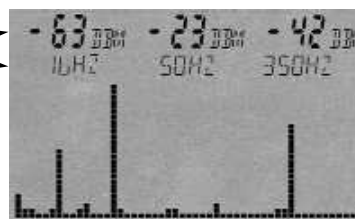
Con un valor de 80%, los **marcadores** sólo se muestran a partir de un nivel considerablemente elevado. Con una configuración de 20%, por lo contrario, se muestran incluso señales muy débiles pero también muchos señales interferenciales así como ruido en forma de **marcadores**. Un valor de 60% normalmente ofrece los resultados óptimos (configuración estándar).

7.19 MrkDis (Modo de visualización de marcadores)

El **modo visualización de marcadores** determina como los **marcadores** se muestran en la pantalla. Ya que los campos indicadores de los **marcadores** difieren mucho en lo que refiere su tamaño y su legibilidad, se puede elegir entre dos configuraciones: **Freq.** (frecuencia) muestra la frecuencia de cada uno de los **marcadores** con cifras grandes. La amplitud se indica por debajo de la frecuencia en formato pequeño. **Ampl.** (amplitud) muestra la amplitud (intensidad de señal) de cada uno de los **marcadores** en cifras grandes. La frecuencia se muestra en formato pequeño.



Freq. (frecuencia en formato grande)



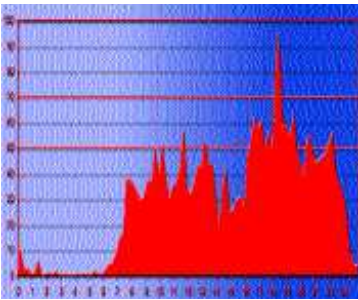
Amp. (amplitud en formato grande)

frecuencias proporcionan normalmente la información más importante.

7.20 Bright (Cambiar el brillo de la pantalla)

Con **Bright** se puede cambiar el brillo de la pantalla. Gire el navegador jog-dial hasta que se consiga el grado de brillo deseado. Confirme el grado seleccionado con la tecla Enter. Se mantiene duraderamente.

7.21 Logger (Grabación/ Iniciar el almacenador de datos)



Con **Logger** se puede iniciar una grabación a largo plazo (Logger) en el rango de frecuencias actualmente seleccionado (a partir del NF-5010). Durante un plazo libremente seleccionable, siempre se graba el marcador más alto con la frecuencia y el nivel correspondiente.

Esta función permite la creación de **diagramas diarios**. Después de una evaluación por medio de nuestro program de hojas se obtiene un gráfico como en la imagen contigua.

Después de arrancar el programa, se debe especificar los siguientes parámetros:

“**Count**” = **nombre de loggs (almacenamientos)**

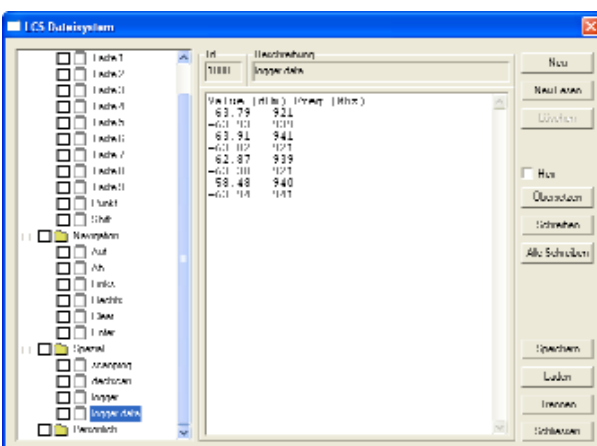
“**Time**” = **longitud de las pausas entre los almacenamientos en segundos**

“**FILEId**” = **número con lo que los datos se almacenan. Los datos pueden ser leídos via este número mediante el software de PC.**

¡ATENCIÓN! ¡Actualmente sólo funciona el número “1000”!

Después de la especificación de “**FILEId**”, el campo MEMORIA indica “**RECORD**”. El almacenador está listo ahora. Pulse la tecla de menú y la grabación se inicia. Durante la grabación, el número de los almacenamientos restantes después de cada almacenamiento se indica brevemente en la pantalla (contador). Así, se sabe cuanto tiempo la grabación durará todavía. Además se oye un tono corto después de cada grabación.

Cuando la grabación está terminada, la palabra “**RECORD**” desaparece del campo MEMORIA. Ahora, los datos pueden ser leídos mediante el software “LCS”: Inicie el “Filemanager” en la sección “Extras”. Haga clic en el fichero “logger data” en el directorio “Special”. Los datos almacenados se muestran en forma de lista/tabla (primero el nivel en dBm y luego la frecuencia).



Los datos pueden ser copiados mediante la función estándar “Copy & Paste” Después pueden ser representados gráficamente en una hoja de cálculo.

ATENCIÓN: La visualización o bien lectura de grandes cantidades de datos puede tomar algún tiempo. Los valores de dBm se indican con dos decimales.

ATENCIÓN: Por favor tenga en cuenta que la memoria de 64K puede ser sobrecargada rápidamente. Por eso, recomendamos **firmemente** la memoria extendida de 1MB (**Opción 001**) para el uso del almacenador de datos.

7.22 RunPrg (Ejecutar programas)

SPECTRAN posee un propio sistema de ficheros en lo que diversos programas están almacenados. Usted también tiene la posibilidad de escribir programas y de almacenarlos en la memoria de programas del SPECTRAN. Configuraciones se memorizan también como programas (véase la siguiente descripción). Cada programa se almacena con su propio número específico. Para la ejecución de un programa específico sólo se debe seleccionar el número de programa correspondiente.

7.23 Setup (Configuración)

Con **Setup** se puede administrar los diferentes programas y configuraciones.

Store puede ser usado para almacenar la configuración actual (fLow, fHigh, RBW, VBW, SpTime, Atten, RefLev, Range, Detec) como “mini programa”. Sólo hay que seleccionar un número **> 200** con la que la configuración se almacena. La configuración almacenada puede ser reutilizada en cualquier momento mediante la función **RunPrg** descrita arriba. **Del** sirve para borrar una configuración almacenada antes. Sólo hay que entrar el número de la configuración que debe ser borrada.

Factor sirve para restablecer la configuración de fábrica del dispositivo (estado de entrega). **Se trata de una configuración particularmente útil para profanos ya que sirve para anular configuraciones defectuosas.**

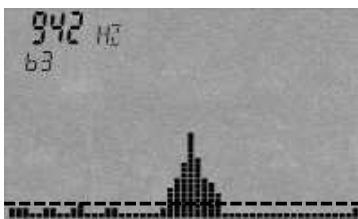
ATENCIÓN: Por favor tenga en cuenta que sólo se puede almacenar frecuencias sin decimales. Con el uso de nuestro software LCS no hay esta limitación. Además, el software LCS sirve para almacenar un gran número de configuraciones (por ejem. el sensor empleado, Unit, Scale etc.).

CONSEJO: ¡Usando los números de programa **100** hasta **109**, es posible reutilizar configuraciones y programas almacenados a través de las **teclas 0 hasta 9!** Las asignaciones de teclas anteriores se sobrescriben.

8.0 Medir correctamente

8.1 Ruido de fondo

El llamada ruido de fondo marca el borde bajo lo que una medición real **ya** no es posible. Aquí se encuentran únicamente señales interferenciales que se representan como un montón de “puntos” o barras. Permanecen al mismo lugar o cambian con cada muestreo (ruido). **Dependiente de la frecuencia, el nivel de ruido de fondo difiere mucho.** Por lo general, el ruido de fondo aumenta considerablemente a frecuencias bajas. El nivel del ruido de fondo a una frecuencia de 50Hz (corriente de alimentación) es considerablemente más elevado que a una frecuencia de 500Hz.

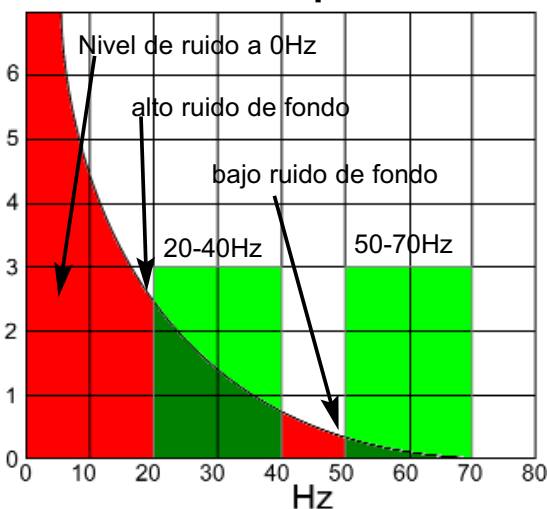


↓ **Ruido de fondo** (bajo de esta línea ficticia)

8.2 La “frecuencia” de 0Hz y el ruido de fondo

Cuanto más se aproxime a la “frecuencia” de 0Hz, más intenso es el **ruido de fondo natural**. Además, la sensibilidad desciende. Aquí, se alcanza rápidamente un límite físico. Con el fin de lograr la mejor sensibilidad de medición que sea posible, se intenta reducir al mínimo el **ruido propio** de los amplificadores, a decir de la electrónica de medición. Para la reducción del ruido se emplean preamplificadores **de muy bajo ruido**. Esto hace posible una medición bajo condiciones que se parecen mucho a las condiciones que se suponen en la física teórica. Cuando se realiza una frecuencia cerca de las 0Hz, hay que tener en cuenta lo siguiente:

Cuanto más se aproxime al límite de 0Hz, más alto es el nivel de ruido y

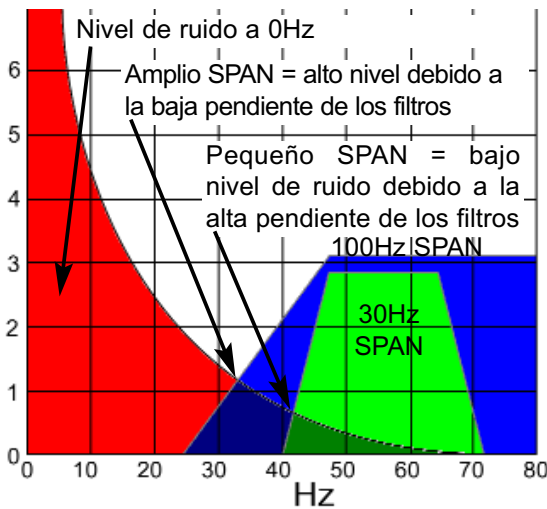


menos sensible es la medición:

Este gráfico ficticio muestra una curva empinada empezando en la izquierda (0Hz) que se aplana con el aumento de la frecuencia.

Lo que se ve muy claramente: En el rango de frecuencias de 20-40Hz, el ruido de fondo es considerablemente más elevado que en el margen de frecuencias de 50-70Hz - (aprox. 2,5 vs. 0,2) aunque el SPAN es mismo en ambos casos.

Por eso, se recomienda seleccionar un SPAN pequeño para la medición de frecuencias bajas, muy próximas al límite de 0Hz, con el fin de suprimir el ruido de fondo.



El SPAN tiene una influencia en el nivel de ruido. Esto se debe a la pendiente de los filtros que se aplanan con la selección de un SPAN grande y así pueden capturar señales “adyacentes”. Este hecho apenas tiene efecto para las frecuencias “altas” pero cerca del límite de 0Hz tiene un efecto importante. Aunque la frecuencia inicial es la misma, el nivel de ruido es considerablemente más alto cuando el SPAN seleccionado es amplio que cuando se ha seleccionado un SPAN pequeño.

Si es posible, se recomienda evitar mediciones cerca del límite de 0Hz.

Por eso, evite entrar 0Hz como frecuencia inicial.

Es mejor medir en el rango de frecuencias de **1kHz** o bien de **10kHz** hasta 100kHz que seleccionar un rango de frecuencias de 0Hz hasta 100kHz. Cuando se realiza una medición cerca del límite de 0Hz, el analizador de espectro intenta automáticamente atenuar el ruido de fondo cerca de los 0Hz. El resultado es una sensibilidad considerablemente baja en el rango de frecuencias bajas. Por eso, no se puede esperar que una señal de 50Hz se mide correctamente cuando se ha seleccionado un rango de frecuencias de 0Hz-100kHz.

Si usted quiere conocer el nivel de señal a una frecuencia cerca de 0Hz (por ejem. corriente de alimentación con 50Hz o corriente de tracción con 16,7Hz) se recomienda firmemente usar un filtro de resolución estrecho (1Hz, 3Hz). Naturalmente, el tiempo de barrido (que sea necesario para la medición) se prolonga en este caso. Ya que esto no es practicable, hemos introducido un modo de barrido muy rápido para este caso especial: el **DFT-Sweep**. Se basa principalmente en el FFT, pero suprime los alias típicos del análisis. El modo se activa **automáticamente** en caso de cumplimiento de los siguientes parámetros:

a) Utilice un filtro de 0,3Hz, 1Hz o 3Hz

Yb) Seleccione un SPAN <200Hz, pero que sea minimalmente 10Hz

Con el estado del software hay tres restricciones aparte de eso:

1.) Como SPAN, el modo sólo acepta múltiplos de 15 (15Hz, 30Hz, 45Hz etc).

2.) El SPAN debe ser más pequeño que la distancia entre 0Hz y la frecuencia inicial usada “flow”. Sino se obtienen valores incorrectos

3.) ¡El tiempo de muestreo maximanete permitido es 5 segundos!

¡ATENCIÓN: Los resultados más exactos se obtienen cuando el modo DFT NO está activado!

8.0 Medir correctamente

Ejemplos para el modo DFT:

flow=30Hz, fhigh=60Hz (SPAN=30Hz) funciona (por ejem. para la **red de 50Hz**)
 flow=15Hz, fhigh=30Hz (SPAN=15Hz) funciona (por ejem. para **corriente de tracción de 16,7Hz**).

flow=29Hz, fhigh=59Hz es INCORRECTO. La distancia a 0Hz es demasiado pequeña en relación al SPAN. La distancia de 0Hz es 29Hz, el SPAN seleccionado es 30Hz. La distancia entre 0Hz y la frecuencia inicial seleccionada debería ser al menos 30Hz.

flow=16Hz, fhigh=30Hz es INCORRECTO. El SPAN seleccionado no es un múltiplo de 15. Así se obtienen resultados falsos.

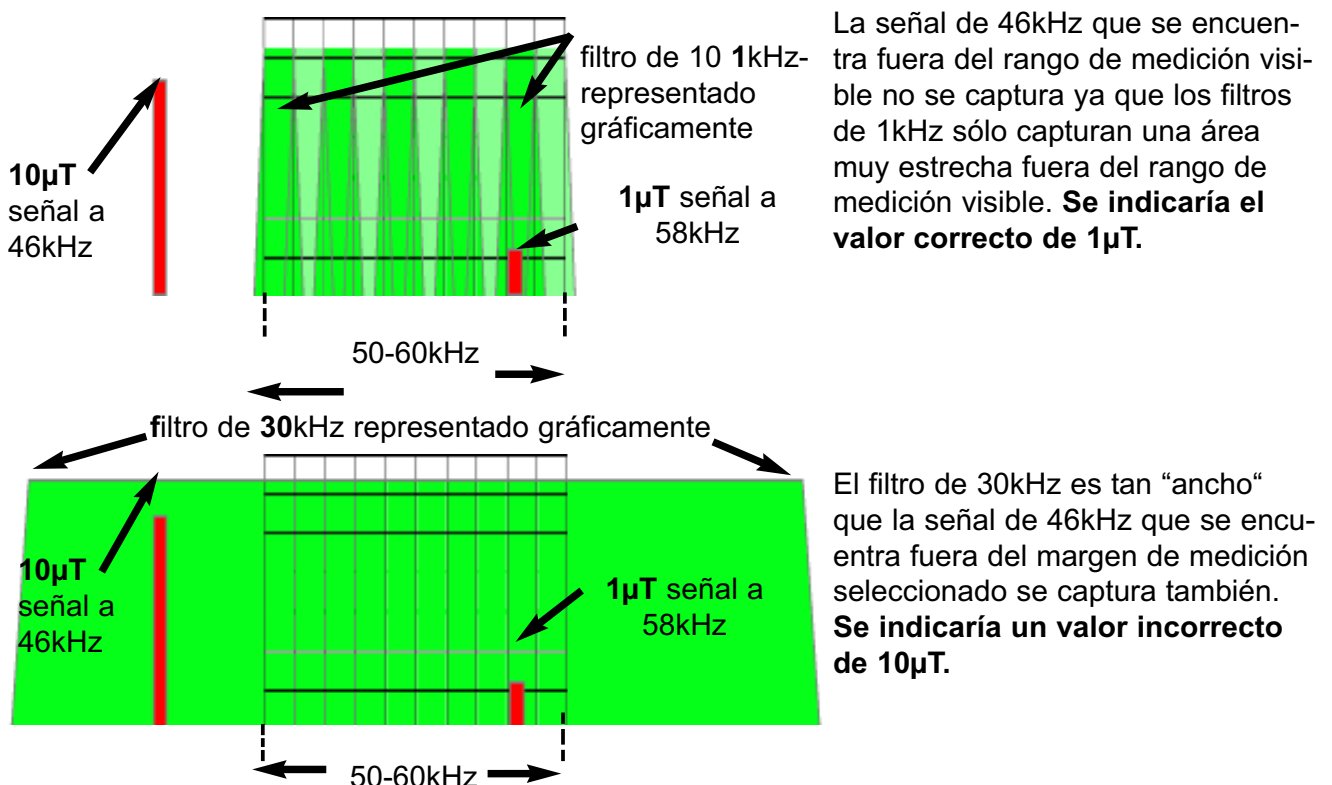
Véase también “Modo DFT (Medición rápida con un RBW de 1-3Hz)”

8.3 Selección del filtro de resolución (RBW) correcto

El filtro se determina independientemente del SPAN. Se recomienda la selección de un filtro que sea más estrecho que el SPAN. Sino, se capturan señales que se encuentran fuera del SPAN (visible) y se muestran por error. Esto sólo es tolerable en muy pocos casos. Normalmente se recomienda seleccionar un filtro diez más pequeño que el SPAN, por ejem.:

SPAN=100Hz; emplear un filtro de 10Hz (o menos)

Hay que tener en cuenta que el filtro tiene una influencia directa en el tiempo de muestreo y en la exactitud del gráfico: Cuanto más alto sea el filtro, más corto es el tiempo de barrido pero más inexacto resulta el gráfico. El gráfico siguiente demuestra el problema. Se supone una medición en el rango de frecuencias de 50-60kHz. Las líneas de cuadrícula representan el espectro visible.



Si usted quiere hacer una medición muy exacta del nivel, se recomienda seleccionar un filtro de resolución bastante ancho. Los filtros demasiado pequeños podrían mostrar un nivel de señal demasiado bajo, debido al ruido de fase. Se mide por ejem. una señal a 100kHz con un filtro de 10kHz. Cuando se cambia a un filtro de 3kHz o 1kHz, puede ser que el nivel se mantenga casi idéntico. Cuando se selecciona por lo contrario un filtro de 300Hz o 100Hz, el nivel de señal resulta un poco más bajo. El resultado se falsifica debido al ruido de fase.

8.4 Selección del tiempo de muestreo correcto (SpTime)

El tiempo de muestreo tiene un efecto **decisivo** en la exactitud de medición. Cuando el tiempo de muestreo seleccionado es demasiado corto, los valores medidos podrían ser subvalorados. Esto se aplica sobre todo cuando se usan pequeños filtros. ¡Dependiendo del filtro seleccionado se necesita un tiempo de muestreo de varios segundos! El tiempo de muestreo mínimo que puede ser usado depende directamente del filtro de resolución (RBW). Se puede orientarse en la siguiente regla para la selección del RBW y del tiempo de muestreo: **10Hz=70s, 30Hz=30s, 100Hz=7s, 300Hz=3s, 1kHz=700ms** etc.

¡Cuando el Span es 20 veces más ancho que el RBW seleccionado, se debe seleccionar un tiempo de muestreo más largo! **Por favor tenga en cuenta que el tiempo de muestreo está limitado a 5s (filtros de 1Hz o 3Hz) en el modo DFT.** En este modo, la selección de un tiempo de muestreo demasiado corto se reconoce en el hecho que los valores medidos fluctúen mucho. En el software de PC, esto se nota en el gráfico “con forma de serpiente” en el espectrograma. **Aumente el valor del tiempo de muestreo hasta que recibe resultados reproducibles y estables.**

8.5 Medición de campos eléctricos y magnéticos de más de 500kHz

Una **medición correcta, libre de potencial** de campos eléctricos requiere un poco de competencia profesional ya que la medición puede ser falsificada rápidamente por los siguientes factores: la persona que está midiendo, diversos objetos como paredes, árboles etc. Esto se aplica también para la medición de campos **magnéticos** de más de 500kHz.

Hay que tener en cuenta los siguientes puntos para mediciones de este tipo:

- Durante el manejo del dispositivo, se debe mantener la máxima distancia que sea posible entre el dispositivo y su cuerpo. **Por eso, se recomienda medir con un trípode de madera (nonconductor) o algo parecido** y de alejarse aprox. 1-2m del dispositivo durante la medición. Por favor tenga en cuenta que los campos se reducen rápidamente cerca del suelo. Por eso, mediciones de campos eléctricos se realizan normalmente 1-3m sobre el suelo.

Si quiere hacer una medición con el dispositivo en la mano, es necesario medir con el brazo extendido. Se debe coger el dispositivo en el extremo trasero ya que los sensores se encuentran en la parte delantera del dispositivo.

8.0 Medir correctamente

¡Hay que tener en cuenta para una medición con el dispositivo en la mano que se muestran resultados aprox. 3-4 veces demasiado altos!

- Durante la medición no deben encontrarse personas en el entorno próximo. Podrían influir en el resultado de medición.
- No debe haber rocío en el dispositivo de medición ni en el trípode even. usado. Esto podría falsificar signitivamente el resultado de medición.
- El uso del dispositivo con un cable USB, un cable de audio o con una fuente de alimentación puede falsificar considerablemente la medición, ya el campo puede ser distorsionado. Por eso se recomienda firmemente alimentar el dispositivo por el acumulador durante la medición, sin cualquier cable de conexión.
- Utilice el “método de giro” para la determinación del nivel máximo del campo eléctrico, que el sensor de campos eléctricos sólo realiza una medición unidimensional. Sino, los resultados de medición podrían ser subvalorados. Esto se aplica sobre todo cuando varios circuitos o bien fuentes de campo o diversas fuentes de interferencia están involucrados. Por eso, mida en líneas individuales sin fuentes de interferencia (por ejem. bajo de una línea de alta tensión aislada). Se puede suponer un error de medición de menos de 5% que normalmente puede ser desatendido.

¡ATENCIÓN! Tenga en cuenta que los llamados “biólogos de construcción” con sus “dispositivos de medición” realizan mediciones con conexión a tierra (**con potencial**). **¡Este método de medición infringe cualquier directriz de protección de personas y por eso es FALSO y no legal!** Los resultados que se obtienen con estos “métodos de medición” **no** pueden ser comparados a los resultados de medición del SPECTRAN ya que el SPECTRAN realiza la medición conforme a la directiva libre de potencial (sin conexión a tierra).

8.6 Sensibilidad de medición

Por favor tenga en cuenta para la medición con analizadores de espectro, que el nivel de ruido y la sensibilidad **pueden estar sujetos a grandes variaciones**. Generalizando, se puede decir: Cuanto más baja sea la frecuencia, más alto es el nivel de ruido y más baja es la sensibilidad. **Con los mismos filtros, se puede medir señales considerablemente más débiles a una frecuencia de 100kHz que a una frecuencia de 50Hz**. Véase también el capítulo “La “frecuencia” de 0Hz y el ruido de fondo”.

8.7 Incertidumbre de medición

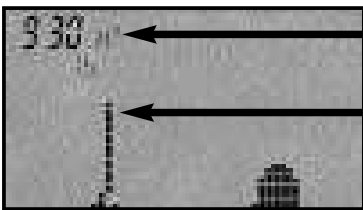
Indicamos una exactitud **típica** para cada analizador de espectro SPECTRAN. Sin embargo, **pueden** efectivamente ocurrir variaciones considerables. Sobre todo cuando se aproxima al llamado ruido de fondo o al nivel máximo del dispositivo, la sensibilidad disminuye **habitualmente**. Aunque los medidores SPECTRAN poseen una exactitud increíblemente alta en su categoría de

precio, se supone un incertidumbre de medición para **el uso práctico** que es aun mayor que lo del dispositivo mismo: Se basa en varios factores adicionales que tienen una influencia en la exactitud de medición: Incluyen entre otros: dependencia con la temperatura, reproducibilidad etc. Se debe tener en cuenta este hecho durante cada medición.

8.8 Funciones de cursor y de zoom



Mediante el **jog-dial**, es posible activar un cursor en el modo operativo *Análisis espectral*. Esto permite mostrar una frecuencia exacta con la intensidad de señal correspondiente en un cierto punto de la pantalla. Para activar el cursor, sólo se debe girar el jog-dial y el cursor se muestra en forma de raya. Se desactiva pulsando dos veces la tecla de menú. El gráfico debajo del cursor se muestra de forma invertida. Así, se mantiene adicionalmente la información proporcionada por el gráfico.



← **frecuencia y nivel** en la posición actual del cursor
← **Cursor**
El gráfico del espectro abajo de forma invertida

Girando el jog-dial, el cursor puede ser posicionado en la posición de pantalla deseada. ¡El valor mostrado en la indicación principal así como la indicación de valores límite y la demodulación se refieren únicamente a la posición actual del cursor ahora! La frecuencia actual y el nivel de señal del cursor se actualizan **después** del barrido (Sweep) y se muestran en el campo de marcador (izquierdo). Entretanto, la función automática de marcadores se desactiva evidentemente. Cuando el cursor está posicionado, se puede acercar (**zoomear**) una señal **pulsando** en el jog-dial. Aquí, la frecuencia CENTRAL es la posición actual del cursor o bien la frecuencia donde se encuentra el cursor actualmente y el SPAN se reduce a la mitad. Con estas configuraciones se realiza un nuevo barrido (Sweep). De este modo, se puede **zoomear** 50% una señal. Usted puede repetir esta función tantas veces como quiera hasta que se alcance la resolución deseada. Es efectivamente una función muy práctica. Zoomear en la otra dirección, alejándose de la señal, por lo contrario, no es posible.

El cursor se desactiva pulsando dos veces la tecla de menú.

ATENCIÓN: NO tiene sentido usar el cursor con el modo HOLD activo. No se borra en el modo y así colorearía toda la pantalla "negro". ¡Así, el gráfico del espectro sería inútil!

8.0 Medir correctamente

8.9 El modo DFT (Medición rápida con filtros estrechos)

Todos los SPECTRAN de la línea 50xx ofrecen un modo **DFT** super rápido (**D**igitale **F**urrier **T**ransformation). **El modo DFT se activa automáticamente cuando se cumplen los siguientes parámetros:**

- a) Cuando se usa un RBW de 0,3Hz, 1Hz o 3Hz **y**
 - b) Cuando se selecciona un SPAN de menos de 200Hz (mínimamente 10Hz)
- El modo DFT hace posible un barrido (Sweep) considerablemente más rápido que el barrido regular con filtros muy estrechos y sirve sobre todo para la medición de corriente de alimentación (50Hz) o corriente de tracción (16,7Hz). A diferencia del **FFT**, el **DFT** hace posible una representación SIN los alias típicos para el análisis **FFT**.

ATENCIÓN: Con el fin de posibilitar una busca de señales rápida, hay la posibilidad de seleccionar un tiempo de barrido **demasiado corto** en el modo DFT. Esto hace posible un barrido muy rápido pero naturalmente **puede** provocar resultados de medición falsos. Para que no haya problemas con este hecho, se activa automáticamente la **indicación UNCAL**. En este caso, los valores indicados **NO** son fiables. Sin embargo, una fuente de señal puede ser localizada o bien detectada rápidamente.

Encontrará más información sobre el modo DFT en el capítulo “La frecuencia de 0Hz y el ruido de fondo”.

8.10 Seleccionar el atenuador adecuado

El SPECTRAN contiene un atenuador interno altamente preciso. Este sirve para atenuar señales conectadas con el fin de no sobreexcitar el amplificador interno. ¡Sin este atenuador, podrían ocurrir graves errores de medición o el amplificador podría incluso ser destruido! Para la selección del atenuador correcto se debe proceder como sigue:

Primero hay que poner el atenuador máximo (40dB) y, si se muestra un valor medido en la pantalla, hay que memorizar este valor. Después, se cambia al atenuador inmediato inferior (30dB). Si el valor medido que se obtiene ahora es considerablemente más bajo que el valor obtenido antes, el amplificador está sobreexcitado y se debe usar el atenuador más elevado de nuevo. Si por lo contrario el resultado obtenido se mantiene casi idéntico, el atenuador actualmente activo es correcto. Otro indicio para el hecho que el atenuador seleccionado sea incorrecto es un resultado de medición fuertemente fluctuando y una visualización gráfica poco limpia.

Cuando se introducen señales **externas** via un **enchufe SMA**, se recomienda seleccionar el atenuador adecuado como sigue (señal de 100kHz):

a partir de 1mV **10dB**, a partir de 5mV **20dB**, a partir de 10mV **30dB** y a partir de 50mV **40dB**.

Cuando se miden campos magnéticos con el sensor interno, el atenuador se

pone como sigue:

a partir de 200nT **10dB**, a partir de 700nT **20dB**, a partir de 2 μ T **30dB** y partir de 7 μ T **40dB**.

8.11 La función Autorange

El SPECTRAN mide campos magnéticos en Tesla o Gauss y campos eléctricos en V/m. Ya que los niveles de estos campos pueden diferir considerablemente y el SPECTRAN cubre un rango de medición extremadamente ancho, la indicación de los diferentes niveles medidos sólo sería posible con una pantalla numérica de varios DECENAS de dígitos. Con el fin de hacer posible una indicación informativa con 4 dígitos, el SPECTRAN ofrece la “función Autorange” bien conocida en el campo de técnica de medición: Delante de la unidad de medida se inserta una sigla internacionalmente reconocida (prefijo) en vez de mostrar cada uno de los decimales:

k = 1000 (kilo=multiplicador por mil)

m = 1/1000 (milésimo)

μ = 1/1.000.000 (millonésimo)

n = 1/1.000.000.000 (billonésimo)

p = 1/1.000.000.000.000 (trillonésimo)

Tomamos como ejemplo el valor 0,000.000.797 T. Esta fila gigantesca de ceros puede simplemente ser sustituida por uno de los prefijos de arriba. Así se simplifica la representación. El valor podría ser representado como 0,797 μ T (0,7 **millonésimos** de un Tesla) o también como 797nT (797 **billonésimos** de un Tesla). Aquí se ve muy bien: Sin la función Autorange, la pantalla sería “inundada” por un número inmanejable de “ceros”. Con los prefijos “ μ ” y “n”, el valor medido puede ser representado en una pantalla numérica de sólo 4 dígitos con la misma exactitud. Esto funciona también con valores muy altos, por ejem. 20.000V/m. Este valor simplemente se indica como 20kV/m (20 **kilo** voltios/metros). Por lo general, SPECTRAN adapta el prefijo automáticamente. No es necesario seleccionarlo manualmente. A través del punto de menú “UScale” también es posible determinar un prefijo fijo para los valores que se indican en la pantalla. En este caso, la función autorange se suprime.

8.12 Spurious

Gracias a la sensibilidad muy alta del SPECTRAN, las sondas internas incluso son capaces de medir señales de sus propios componentes. Típicamente se miden múltiplos de 1,6MHz (3,2MHz, 4,8MHz etc.) de la fuente de alimentación interna y múltiplos de 128kHz (256kHz, 378kHz etc.) del tacto LCD. La sonda de campo eléctrico interna puede también capturar múltiplos de 65Hz (frecuencia de repetición de LCD). **Estas señales no deben interferir en la medición. En una de las siguientes actualizaciones del firmware, serían filtrados automáticamente sin embargo.**

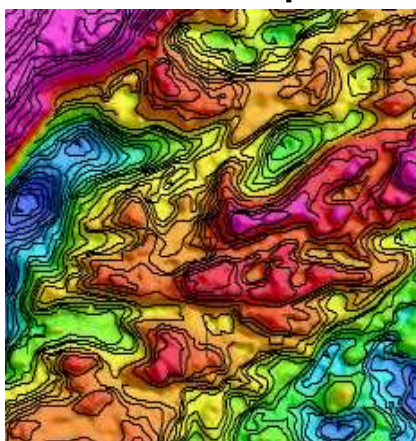
Medición de campos magnéticos estáticos (Opción 006)

Activar el sensor

Para la medición de campos magnéticos estáticos como el campo magnético terrestre o imanes, se necesita nuestro sensor interno opcional para campos magnéticos estático (Opción 006). El modo estático se activa automáticamente cuando se entran los siguientes parámetros **fLow=0Hz**, **fHigh=0Hz**. Seleccione ahora el sensor (y el eje) a través del punto de menú **SENSOR** (o mediante la tecla 6). Se puede seleccionar entre (**X-MSta**, **Y-MSta**, **Z-MSta**). Ya que la frecuencia naturalmente es 0 con campos magnéticos estáticos, no se muestra una visualización gráfica del **espectro** aparte del valor medido sino un gráfico del **dominio temporal** a un tiempo de muestreo de más de 77ms. Aquí se muestra la evaluación temporal de nivel. Cuando se selecciona un tiempo de muestreo de menos de 77mS, se muestra una indicación del nivel. El tiempo de muestreo se determina mediante el punto de menú SpTime (tecla 8).

La medición

La tierra es un imán gigante y está rodeada de un campo magnético. Dependiendo del lugar, este campo magnético tiene una densidad de flujo entre 30 μT y 60 μT . En Alemania se tiene una densidad de flujo del campo magnético terrestre de **aprox. 45 μT** .



Refuerzos en edificios y otros materiales de construcción pueden falsificar considerablemente el campo magnético terrestre. Por eso, mediciones en edificios resultan muy diferentes, dependiendo del lugar.

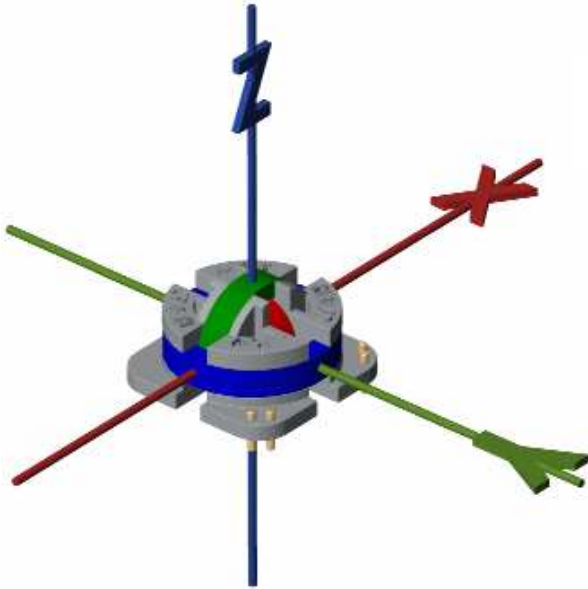
Incluso cuando se realizan mediciones “en el campo“, los resultados de medición pueden ser muy diferentes ya que las características geofísicas de la tierra pueden distorsionar el campo magnético. Así, es posible construir verdaderos mapas del campo magnético terrestre que se parecen a un mapa de altura (véase la imagen). Una distorsión causado por un trozo de metal relativamente grande, por ejem. una laya puede ser detectada con el SPECTRAN, incluso desde una distancia relativamente larga.

La opción de 24Bit (Opción 009) aumenta considerablemente la sensibilidad aquí y muestra incluso los cambios más pequeños. Por eso, sirve óptimamente para análisis geomagnéticas y la medición exacta de imanes.

Actualmente, el sensor estático no está puesto a cero, sólo muestra DIFERENCIAS de intensidades de campo. Una función de puesta a cero y así una calibración sólo es posible con nuestra Cámara Cero Gauss. Con esta cámara, también es posible indicar el valor directo del campo estático.

Medición 1D, 2D o 3D

Todos los SPECTRAN tienen integrados una bobina de medición 3D (isotrópica). Esta bobina permite la medición de campos magnéticos en tres ejes (direcciones del espacio). Se puede determinar si sólo se mide un eje (1D), dos ejes (2D) o tres ejes (3D) simultáneamente.



Lo mismo se aplica para el sensor opcionalmente disponible para campos magnéticos ESTÁTICOS (Opción 006). Aquí también, se puede seleccionar el número de ejes (1-3).

Una ventaja de la medición de tres ejes (medición isotrópica) es que la posición del dispositivo no tenga ninguna influencia en el resultado de medición. Una orientación

falsa del dispositivo con falsos resultados de medición ya no es posible así. La única desventaja es el tiempo de barrido más largo: Las mediciones 2D y 3D resultan generalmente más lentas ya que el número de muestreos necesarios y así el tiempo de muestreo se multiplica por dos o bien tres. Los dispositivos que tienen un DDC integrado (Opción 005) tienen el mismo tiempo de muestreo en el modo 2D como en el modo 1D ya que se usan dos canales simultáneamente. En el modo 3D, se necesita un tiempo doble y no triple como sin DDC. Los niveles indicados en la medición 2D y 3D se calculan automáticamente como media cuadrática de los diferentes ejes medidos. Las fórmulas correspondientes son:

$$\begin{aligned}
 3D (X+Y+Z) &= \sqrt{X^2 + Y^2 + Z^2} \\
 2D (X+Y) &= \sqrt{X^2 + Y^2} \\
 2D (Y+Z) &= \sqrt{Y^2 + Z^2} \\
 2D (Z+X) &= \sqrt{Z^2 + X^2}
 \end{aligned}$$

Mediante el punto de menú "Dim" (o mediante la tecla 7), se puede elegir entre las mediciones 1D, 2D o 3D. La configuración estándar es 1D.

Atención: Tenga en cuenta que, en una medición 2D o 3D, la indicación principal así como el gráfico del espectro muestran la **VERDADERA media cuadrática de las diferentes ejes**. ¡Por eso, es falso considerar el valor mostrado en la indicación principal como media cuadrática de los marcadores mostrados!

La orientación de los sensores internos

Sensor de campos eléctricos (campo E)



El sensor de **campos eléctricos** sólo mide unidireccionalmente

Se obtiene una orientación óptima cuando el campo entra lateralmente al dispositivo (eje Y), véase la imagen.

El sensor se encuentra en la esquina superior izquierda del dispositivo (bajo de la indicación del estado audio).

Sensor de campos magnéticos alternantes (campo H)



El sensor de **campos magnéticos alternantes** sirve para mediciones tridimensionales (isotrópicas). En una medición 3D siempre se obtienen resultados óptimos, independientemente de la orientación del dispositivo.

En caso de una medición del eje X, las líneas de campos deben entrar por la parte delantera del dispositivo, cuando se mide el eje Y, deben entrar lateralmente (izquierda o derecha), cuando se mide el eje Z, deben entrar por la parte superior o inferior del dispositivo (véase la imagen). El sensor se encuentra exactamente en el

centro del dispositivo (debajo de la **INFO**)

Sensor de campos magnéticos (campo magnético terrestre, imanes...)



El sensor de **campos magnéticos estáticos** sirve para mediciones tridimensionales (isotrópicas). En una medición 3D siempre se obtienen resultados óptimos, independientemente de la orientación del dispositivo.

En caso de una medición del eje X, las líneas de campos deben entrar por la parte delantera del dispositivo, cuando se mide el eje Y, deben entrar lateralmente (izquierda o derecha), cuando se mide el eje Z, deben entrar por la parte superior o inferior del dispositivo (véase la imagen). El sensor se encuentra en la esquina

El sensor se encuentra en la esquina superior izquierda del dispositivo, directamente del enchufe SMA (abajo de la etiqueta de tipo). SPECTRAN ofrece la posibilidad de usar diferentes unidades de medida. Se puede cambiar entre las diferentes unidades de medida para campos magnéticos a través del punto de menú "Unit". Hay las siguientes opciones: **T**, **G** y **A/m**.

Medición de la intensidad de campo [V/m; A/m; T; G]

Cuando las señales no se introducen directamente al dispositivo sino se hacen **mediciones con una antena o bien un sensor**, normalmente se quiere intensidad de campo en vez de la tensión o de la potencia.

Campos eléctricos pueden medidos en V/m con el SPECTRAN.

Campos magnéticos, por lo contrario, se miden en G (gausios), T (tesla) o A/m (amperios metros).

Para evitar que los valores medidos tengan que representados con un número inmanejable de dígitos (debido a las grandes diferencias entre los diferentes valores medido), el SPECTRAN ofrece la función **Autorange** que inserta automáticamente un prefijo delante de la unidad en vez de representar el nivel medido con un número inmanejable de dígitos. Existen los siguientes prefijos de unidad: **p**, **n**, **μ** y **m** (por ejem. mT).

Medición de la tensión [V]

Cuando las señales se introducen directamente a través del enchufe SMA, se puede medir la tensión de estas señales en voltios [V]. El rango de medición posible se extiende de aprox. **200nV** hasta **200mV**. Gracias a este rango de medición muy bajo que empieza a sólo 200nV, incluso es posible medir señales muy débiles.

Con nuestra sonda diferencial opcional (producto N° 730) también es posible medir niveles considerablemente más altos ¡hasta 240V!. Gracias a la separación galvánica de esta sonda, la entrada del SPECTRAN también está protegida contra niveles de tensión extremadamente altos hasta 1500V. La sonda es ABSOLUTAMENTE necesaria para mediciones con contacto directo a líneas de DSL etc.

Barrido (SWEEP) “Turbo”

Generalmente, el tiempo de barrido depende del tiempo de muestreo. Cuanto más corto sea el tiempo de muestreo seleccionado, más rápido resulta el barrido (SWEEP). Pero aparte del tiempo de muestreo, el filtro seleccionado tal como el SPAN también tienen una influencia en el tiempo de barrido: Cuanto más amplio sea el filtro, más rápido resulta el barrido (Sweep), cuanto más amplio sea el SPAN seleccionado, más lento resulta el barrido (Sweep).

Una medición rápida de amplios rangos de frecuencias sólo puede ser realizada con filtros amplios. Por eso, hay que adaptar el **RBW** para obtener un barrido más rápido en un rango de medición relativamente amplio. Además, hay que seleccionar un tiempo de muestreo (**SpTime**) muy corto. Debido al ancho de banda de filtro muy amplio, la indicación de la frecuencia puede resultar menos exacta que con filtros estrechos. Además, las señales recibidas deben ser más fuertes para ser capturadas.

Asignar parámetros y configuraciones a las teclas numéricas

Es posible asignar configuraciones propias a las teclas numéricas 0 - 9 (frecuencias inicial y final, RBW etc.). Se puede usar los números de programa 100 - 109 que representan las teclas 0 - 9. En el punto de menú **Setup & Store** se puede asignar las configuraciones actuales a las teclas numéricas. Después, las configuraciones almacenadas pueden ser reutilizadas mediante las teclas correspondientes en cualquier momento. Con nuestro software “LCS” o “MCS”, el almacenamiento de configuraciones propias resulta aun más confortable. Aquí, es posible añadir textos de información prácticos.

Se puede restablecer el estado de suministro con las configuraciones estándar en cualquier momento a través del punto "Setup" con "Factor".

Cálculo de valores límite y indicaciones de señales "débiles"

Simplemente hay que poner el nivel de marcadores **Marker** a una sensibilidad más elevada. La sensibilidad más alta que puede ser seleccionada "20%".

"Convertir" los resultados de medición en otras unidades de medida

Como ya lo sabe, es posible "congelar" el valor medido con la función HOLD. Ahora, se puede cambiar entre las unidades de medida [T, G, A/m] en el punto de menú **Unit**. Saliendo del menú, el valor medido se convierte directamente. Esto puede ser repetido cuantas veces como quiera. Sirve idealmente para cambiar entre las unidades Tesla [T] y Gauss [G].

Configuraciones correctas para entradas/mediciones manuales

Utilice nuestro software "LCS" o "MCS". Aquí, se puede activar varias "perfiles" optimizadas incluyendo corriente de red, TCO99, lámpara de bajo consumo etc. con un simple clic de ratón. Además, se muestran informaciones como número de canal eventuales etc. Estos parámetros pueden fácilmente ser copiados y transmitidos al SPECTRAN.

Normalmente, el caso estándar está establecido 50Hz/60Hz (líneas de red):

Simplemente utilice la **medición rápida mediante la tecla 2**. Aquí, las 50Hz o 60Hz de líneas de corriente, aparatos eléctricos o líneas de alta tensión se miden rápidamente y fácilmente.

Análisis con la PC (en preparación)

En nuestra pagina internet ofrecemos gratuitamente nuestro software de análisis espectral "LCS" y "MCS" para el SPECTRAN. Este software profesional muy bien hecho revela lo que el SPECTRAN realmente es capable. Recomendamos firmemente el uso de este software para el empleo óptimo de su SPECTRAN.

14.1 Valores límite para la protección de la salud

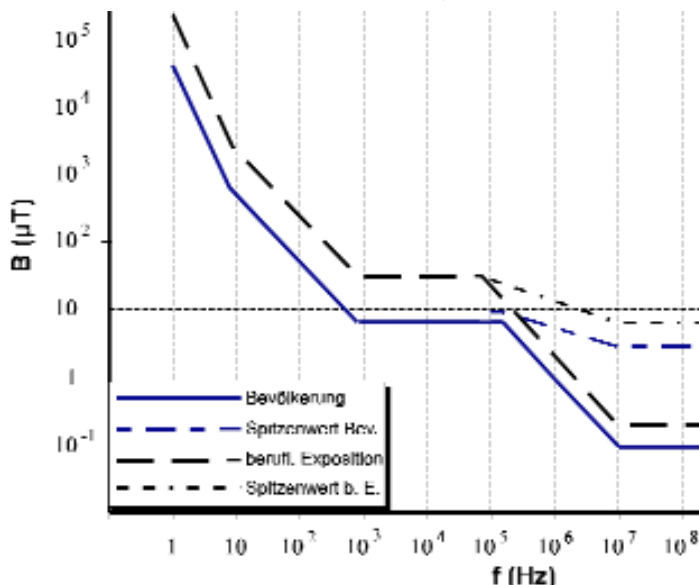
Para líneas de corriente y los equipos alimentados por estas líneas existen valores límite internacionalmente reconocidos así como diversos límite de precaución. Dependiendo del grupo de interés, del grupo ocupacional o de la nación hay grandes diferencias en lo que refiere los límites y las recomendaciones.

Los valores límite **alemanes** son establecidos por la Autoridad Reguladora de Telecomunicaciones y Correos (Reg TP), subordinada al Ministerior Federal de Economía y Trabajo (BMWA). Existe un amplio acuerdo entre los gremios internacionales y nacionales sobre estos valores límite. Para Alemania, son consignados en el reglamento sobre campos electromagnéticos (26. BimSchV) y se basan en las recomendaciones internacionales del ICNIRP.

Los valores límite alemanes se refieren al promedio cuadrático de valores medidos, registrados en **intervalos de 6 minutos**. Son asignados a diferentes rangos de frecuencias.

Como ejemplo describiremos el valor límite para la población:

| Frecuencia | Campo E [V/m] | Campo H [μ T] | Campo magnético estático [A/m] |
|---------------|-----------------|--------------------|--------------------------------|
| Bis 1 Hz | - | 40.000 | 32.000 |
| 1-8 Hz | 10.000 | 40.000 / f | 32.000 / f ² |
| 8-25 Hz | 10.000 | 5.000 / f | 4.000 / f |
| 0,025-0,8 kHz | 250 / f | 5 / f | 4 / f |
| 0,8-3 kHz | 250 / f | 6,25 | 5 |
| 3-150 kHz | 87 | 6,25 | 5 |
| 0,15-1 MHz | 87 | 0,92 / f | 0,73 / f |
| 1-10 MHz | 87 / \sqrt{f} | 0,92 / f | 0,73 / f |
| 10-400 MHz | 27,5 | 0,092 | 0,073 |



El gráfico contiguo muestra la representación gráfica de las fórmulas arriba para campo H en el margen de frecuencias de 0Hz a 400MH. **La curva muestra claramente que los baratos “medidores de banda ancha” ampliamente utilizados para la medición de baja frecuencia NO son capaces de medir correctamente valores límite ya que no trabajan con frecuencias selectivas.**

También se ve muy bien la diferencia entre los límites para los diferentes grupos de personas y los “valores picos” permitidos correspondientes.

Ejemplos de cálculo:

Para la red de corriente de 50Hz (líneas de corriente, líneas de alta tensión) esto significa que la intensidad de campo eléctrico siempre debe estar por debajo de $250/0,050 = 5.000 \text{ V/m}$.

Para una bombilla de bajo consumo por lo contrario, que trabaja por ejem. a 5kHz, la intensidad de campo máxima permitida es **87 V/m**. Es una diferencia enorme.

La mayor carga por radiación de baja frecuencia es causada por instalaciones de cables en casas así como por equipos eléctricos como rasuradoras eléctricas o secadores de pelo que se usan muy cerca del cuerpo. Contrariamente a la opinión popular, televisores, ordenadores y monitores no tienen ningún efecto de radiación significativo ya que normalmente están bien apantallados (norma TCO99) y también tienen una distancia relativamente “grande” del cuerpo y por eso la carga resulta relativamente baja.

14.2 Valores límite para instalaciones

A diferencia de los límites para la protección de la salud, los límites para **instalaciones** son MUCHO más restrictivos y sujetos a cambios de potencia más pronunciados en lo que refiere la frecuencia. Así, un secador de pelo tiene un valor límite para instalaciones totalmente diferente al valor límite correspondiente para ordenadores. Hay variaciones de cien de veces entre los diferentes límite, dependiendo de la frecuencia. **No obstante, los valores límite para instalaciones deben cumplir con los límites para la protección de la salud y están subordinados a estos.** Un ejemplo bien conocido para un valor límite para instalaciones es la norma para monitores “MPR2” o bien la norma más restrictiva “TCO99”, que se menciona aquí como ejemplo. También los límites de TCO99 dependen de la frecuencia:

| Frecuencia | Campo E [V/m] | Campo H [μT] |
|-------------|---------------|---------------------------|
| 5Hz-2kHz | 10 | 0,200 |
| 2kHz-400kHz | 1 | 0,010 |

Hay una diferencia notable a los valores límites para la protección de personas descritos anteriormente. Hay que tener en cuenta que la norma TCO99 también prescribe otros puntos como distancias mínimas para la medición, tipo de sondas, número de puntos de medición, configuración para una medición correcta.

14.3 Límites de exposición de “construcción biológica” y “valores límite de precaución”

Los **incontables** límites para la “construcción biológica” difieren mucho de los valores límite oficiales para la protección de la salud de personas. Son normalmente **considerablemente** más bajos. Asombrosamente no tienen **ningún** “componente de frecuencia” como lo tienen por ejem. los valores límite altamente complejos del ICNIRP (que también son legalmente reconocidos en Alemania). Por eso, son absolutamente **idénticos** para una frecuencia de 16,7Hz (corriente de tracción) y de 50Hz (red de corriente).

Los expertos en el campo de tecnología de medición están bastante sorprendidos sobre esta forma “extraña” de establecer valores límite. Esta forma bastante “simple” de fijar valores límite por parte de los biólogos de construcción resulta bastante “fácil” de explicar:

Los “medidores” simples en esta área se basan todos en la tecnología de banda ancha “detector de diodos”. Con esta tecnología o bien estos dispositivos, una medición profesional con **frecuencias selectivas** normalmente **no** es posible. Por eso, límite de emisión de biología con **frecuencias selectivas** no podrían ser manejables. Esto podría ser cambiado muy rápidamente con el SPECTRAN ya que la frecuencia no debe ser olvidada de ninguna manera.

Aunque no nos gusta mucho apoyar estos valores límite de precaución “banales” con un medidor profesional como el SPECTRAN, nos hemos decididos de integrar por lo menos los “valores límite de precaución” del instituto ECOLOG y del BUND.

Los siguientes valores límite de precaución pueden ser **seleccionados y directamente indicados con el modo “Cálculo de valores límite” del SPECTRAN, mediante las teclas de flecha izquierda/derecha:**

ECOLOG = Valor límite de precaución del instituto ECOLOG* **0,1 μ T o 20V/m**

BUND = Valor límite del BUND para áreas de descanso **0,01 μ T o 0,5V/m**

Por favor tenga en cuenta que estos límites de precaución pueden cambiar en cualquier momento. Por favor consulte los editores de los valores límite en lo que refiere las condiciones exactas actualmente vigentes.

*Sólo se aplican para una frecuencia de 50Hz

15.1 La entrada SMA (Medir señales externas)



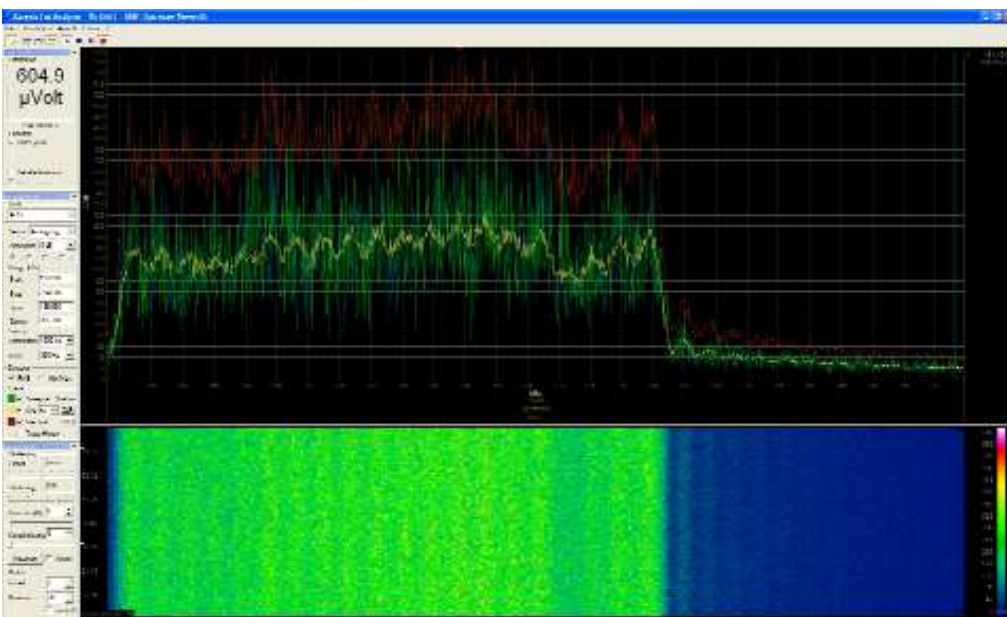
A partir del NF-3020, los SPECTRAN-NF tienen integrado un conector SMA. Sirve para conectar sensores externos de cualquier tipo, como por ejem. gran bobinas altamente sensibles, sondas rastreadores y antenas especiales. La señal recibida se indica en voltios.

Esta entrada abre el camino para una gran variedad de aplicaciones y convierte el SPECTRAN en un verdadero polifacético. Para activar la entrada, hay que pulsar la **tecla 6** y seleccionar el sensor **Analog** (El **campo de estado** indica **"ANALOG"**).

La entrada altamente sensible de muy bajo ruido (hasta $0,74nV/\sqrt{Hz}$) sirve especialmente para la medición de señales extremadamente débiles, por eso, la tensión de entrada máxima permitida también es muy baja. La entrada permite señales de aprox. $200nV$ hasta $200mV$ ($0,2V$ con la opción correspondiente integrada) hasta una frecuencia de $30MHz$.

ATENCIÓN: ¡Asegure que la entrada no sea sobrecargada! La tensión máxima permitida es aprox. $200mV$ ($0,2V$). ¡Tensiones de más de $10V$ pueden destruir la entrada altamente sensible del SPECTRAN!

Con nuestra sonda diferencial activa (prod. N° 730) también es posible medir niveles considerablemente más altos hasta **¡240V!** sin riesgos. Gracias a la separación galvánica de la sonda, la entrada del SPECTRAN está resistente contra niveles de tensión extremos hasta $1500V$. Es absolutamente necesaria para mediciones con contacto directo a líneas de DSL.



El SPECTRAN como **testador de DSL:**
El upstream de una línea DSL1000. Medido con un SPECTRAN NF-50xx con DDC y nuestra sonda activa diferencial. Nuestro software "LCS" gratuito para los más pequeños del viél y una resolución extremadamente alta.

15.2 Fuente de electricidad externa (cargar el acumulador)



Todos los SPECTRAN NF a partir del modelo NF-3010 tienen un acumulador de alto rendimiento que ya está instalado en el aparato. **Pero el acumulador todavía no es cargado por razones de seguridad.** Cárguelo mediante el cargador adjunto. Hay que conectar el cargador a la línea de alimentación de 230V y conectar el conector jack del cargador con el conector de alimentación del SPECTRAN. **Ahora, APAGUE el SPECTRAN.** El acumulador se carga automáticamente. Con el acumulador estándar de

1300mAh, una carga completa toma aprox. 24 Stunden, con la versión de 3000mAh aprox. 36 horas.

Activar el dispositivo con una fuente de alimentación externa:

Como se describió anteriormente, el conector externo del SPECTRAN sirve para cargar el acumulador interno. Además, hace posible poner en marcha los medidores SPECTRAN independientemente del acumulador interno.

También se puede conectar otras **fuentes de corriente continua** de **8V hasta 15V máximamente**. Como enchufe de conexión, se debe usar un conector jack de 3,5mm. El enchufe debe ser polarizado como sigue:

El **polo interno** es “+” el **polo externo** es “-”.

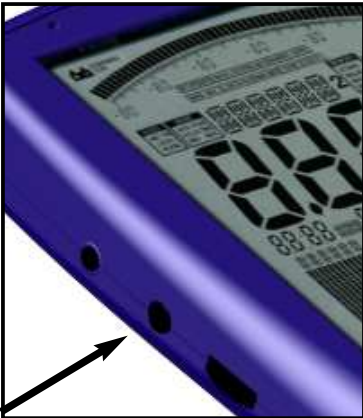
Nuestro adaptador opcional para al encendedor de cigarrillos (véase la lista de precios) permite el uso del medidor SPECTRAN en el coche.

Si usted quiere poner en marcha su medidor SPECTRAN mediante la fuente de alimentación, por favor tenga en cuenta que se pueden producir interferencias adicionales, causadas por la fuente de alimentación misma así como por el cable de la fuente de alimentación. **En los peores casos, esto puede distorsionar las mediciones.**

Por favor tenga en cuenta para sus mediciones que la fuente de alimentación adjunta trabaja entre 55kHz y 65kHz (60kHz frecuencia central más 10kHz ancho de banda).

Todos los cables/aparatos que se conectan al conector externo del SPECTRAN deben ofrecer corriente continua de 8V hasta máximamente 15V. Como enchufe se debe usar un conector jack con un diámetro de 3,5mm. (polo interno “+”, polo externo “-“)

15.3 Salida de audio



El enchufe de conexión es un “enchufe jack” STEREO de 2,5mm. Se puede conectarlo con cualquier dispositivo que posea una entrada de audio. Dependiendo del fabricante y del aparato, son denominados diferentemente: por ejem. PHONO, CD, LINE IN, MIC etc. Dependiendo del tipo de entrada, se necesita un cable adaptador correspondiente, disponible en el comercio especializado. Cuando se usa el enchufe audio, el altavoz interno no se apaga

15.4 Jog-dial / Regulador de volumen



Como en los móviles y PDA modernos, el jog-dial reemplaza a las teclas de flecha arriba/abajo (“girar” el jog-dial) y a la tecla Enter (“pulsar” brevemente el jog-dial). Así, el menú puede ser manejado completamente mediante la pequeña “ruedecita”.
Con el demodulador activado, sirve como regulador de volumen. Antes de conectar un aparato a la salida de audio, recomendamos bajar el volumen completamente para evitar sobrecargas.

15.5 Conector USB



El miniconector USB B de 5 polos del SPECTRAN sirve para la conexión con el ordenador o el portátil. Permite leer los datos almacenados del SPECTRAN, actualizar el software o usar el software de análisis espectral del SPECTRAN para realizar un análisis de señales directamente en la PC, así como para telecontrolar el SPECTRAN.

Para la conexión, se necesita un cable USB 2.0 apantallado de alta calidad con USB A a mini USB B de 5 polos (véase la lista de accesorios de Aaronia).

16.0 Valores medidos típicos del uso práctico

Mediciones directamente en el equipo eléctrico:

| | | |
|------------------------------------|------------------|------------------|
| - Horno eléctrico | 500 V/m | 10.000 nT |
| - Televisor | 5.000 V/m | 10.000 nT |
| - Sistema estéreo | 500 V/m | 5.000 nT |
| - Secador de pelo | 1.000 V/m | 100.000nT |
| - Manta eléctrica | 5.000 V/m | 5.000 nT |
| - Regulador de intensidad luminosa | 1.000 V/m | 300 nT |
| - Toma de corriente | 200 V/m | |
| - Caja de fusibles | 300 V/ | 500 nT |
| - Pantalla del ordenador | 200 V/m | 1.000 nT |

Valores medidos típicos de mediciones a cierta distancia:

| | | |
|--|-------------------|------------------|
| - Debajo de una línea de alta tensión de 10kV | 500 V/m | 5.000nT |
| - Debajo de una línea de alta tensión de 110kV | 3.000 V/m | 20.000nT |
| - Debajo de una línea de alta tensión de 380kV | 10.000 V/m | 50.000nT |
| - Cerca de una estación de distribución de 380kV | 15.000 V/m | 500.000nT |

| Tesla | Oersted | Gamma |
|----------------------------------|-----------|-----------|
| 1 T | 10,000 Oε | — |
| 0.1 T (100 mT) | 1,000 Oε | — |
| 0.01 T (10 mT) | 100 Oε | — |
| 0.001 T (1 mT) | 10 Oε | — |
| 1 x 10 ⁻⁴ T (100 μT) | 1 Oε | 100,000 γ |
| 1 x 10 ⁻⁵ T (10 μT) | 100 mOε | 10,000 γ |
| 1 x 10 ⁻⁶ T (1 μT) | 10 mOε | 1,000 γ |
| 1 x 10 ⁻⁷ T (100 nT) | 1 mOε | 100 γ |
| 1 x 10 ⁻⁸ T (10 nT) | 100 μOε | 10 γ |
| 1 x 10 ⁻⁹ T (1 nT) | 10 μOε | 1 γ |
| 1 x 10 ⁻¹⁰ T (0.1 nT) | 1 μOε | 0.1 γ |

Tabla de conversión para CAMPOS MAGNÉTICOS

| | | | | |
|---------------|-------------------|---------------|---------------|-------------|
| 1 nT | = 0,001 μ T | = 0,000.001mT | = 0,01mG | = 0,000.01G |
| 10 nT | = 0,01 μ T | = 0,000.01mT | = 0,1mG | = 0,000.1G |
| 100nT | = 0,1 μ T | = 0,000.1mT | = 1mG | = 0,001G |
| 1.000nT | = 1 μ T | = 0,001mT | = 10mG | = 0,01G |
| 10.000nT | = 10 μ T | = 0,01mT | = 100mG | = 0,1G |
| 100.000nT | = 100 μ T | = 0,1mT | = 1.000mG | = 1G |
| 1.000.000nT | = 1.000 μ T | = 1mT | = 10.000mG | = 10G |
| 10.000.000nT | = 10.000 μ T | = 10mT | = 100.000mG | = 100G |
| 100.000.000nT | = 100.000 μ T | = 100mT | = 1.000.000mG | = 1.000G |

G = gauss, T = tesla, n = nano (billonésimo), μ = micro (millonésimo)
m = mili (milésimo)

1 gauss = 1 oersted (la unidad de medida "oersted" se usa en países de Europa del este)

Tabla de conversión para CAMPOS ELÉCTRICOS

| | | |
|--------------------|-----------------|---------------------|
| 0,01 mV/m | = 0,000.01V/m | = 0,000.000.01 kV/m |
| 0,1 mV/m | = 0,000.1V/m | = 0,000.000.1 kV/m |
| 1 mV/m | = 0,001V/m | = 0,000.001 kV/m |
| 10 mV/m | = 0,01 V/m | = 0,000.01 kV/m |
| 100 mV/m | = 0,1 V/m | = 0,000.1 kV/m |
| 1.000 mV/m | = 1 V/m | = 0,001 kV/m |
| 10.000 mV/m | = 10 V/m | = 0,01 kV/m |
| 100.000 mV/m | = 100 V/m | = 0,1 kV/m |
| 1.000.000 mV/m | = 1.000 V/m | = 1 kV/m |
| 10.000.000 mV/m | = 10.000 V/m | = 10 kV/m |
| 100.000.000 mV/m | = 100.000 V/m | = 100 kV/m |
| 1.000.000.000 mV/m | = 1.000.000 V/m | = 1.000 kV/m |

V/m = voltiosmetros
k = kilo (mil veces)
m = mili (milésimo)

Tabla 5 Factor de intensificación y valor en dB correspondiente:

| | |
|------------|-------|
| 1 | 0 dB |
| 2 | 3 dB |
| 2,5 | 4 dB |
| 4 | 6 dB |
| 5 | 7 dB |
| 8 | 9 dB |
| 10 | 10 dB |
| 100 | 20 dB |
| 1 000 | 30 dB |
| 10 000 | 40 dB |
| 100 000 | 50 dB |
| 1 000 000 | 60 dB |
| 10 000 000 | 70 dB |

dB = Dezibel

Tabla 3 dBm en dBW y W:

| | | | |
|--------|---------|------------------|-------|
| 0 dBm | -30dBW | 0,001W | 1mW |
| -10dBm | -40dBW | 0,000.1W | 100µW |
| -20dBm | -50dBW | 0,000.01W | 10µW |
| -30dBm | -60dBW | 0,000.001W | 1µW |
| -40dBm | -70dBW | 0,000.000.1W | 100nW |
| -50dBm | -80dBW | 0,000.000.01W | 10nW |
| -60dBm | -90dBW | 0,000.000.001W | 1nW |
| -70dBm | -100dBW | 0,000.000.000.1W | 100pW |

dBm = decibelios milivatios, dBW = decibelios vatios, W = vatios,
mW = milivatios, µW=microvatios, nW= nanovatios, pW=picovatios

Tabla 4 Frecuencia, longitud de onda y nombre de la banda de frecuencia

| | | |
|----------------|------------------------|-----|
| 3 Hz-30 Hz | 100.000 km - 10.000 km | ULF |
| 30 Hz-300 Hz | 10.000 km - 1.000 km | ELF |
| 300 Hz-3 kHz | 1.000 km - 100 km | VF |
| 3 kHz-30 kHz | 100 km - 10 km | VLF |
| 30 kHz-300 kHz | 10 km - 1 km | LF |
| 300 kHz-3 MHz | 1 km - 100 m | MF |
| 3 MHz-30 MHz | 100 m - 10 m | HF |
| 30 MHz-300 MHz | 10 m - 1 m | VHF |
| 300 MHz-3 GHz | 1 m - 10 cm | UHF |
| 3 GHz - 30 GHz | 10 cm - 1 cm | SHF |

Tabla 7 Frecuencias de diversos causadores (ejemplos)

| Rango de frecuencias | Nombre |
|-----------------------------|---------------------------------------|
| 16,67Hz | Corriente de tracción (Alemania) |
| 50Hz | Corriente de red (Europa) |
| 60Hz | Corriente de red (por ejem. EEUU) |
| 50Hz-200Hz | Soldadura y red de alta tensión |
| 200Hz-1kHz | Convertidor y red de alta tensión |
| 31,25kHz | Televisor de tubo |
| 40kHz | Bombilla de bajo consumo (21W, Osram) |
| 42kHz | 30" TFT-Monitor (Dell) |
| 45kHz | Bombilla de bajo consumo (8W, Osram) |
| 49kHz | Pantalla TFT 17"(Dell) |
| 52kHz | Pantalla TFT 24" (Dell) |
| 56kHz | Pantalla TFT 20" (Dell) |
| 60kHz | Cargador de acumuladores (NoName) |
| 77,5kHz | DCF77 (Deutscher Zeitsender) |
| 125-135kHz | RFID |
| 13,56MHz | RFID |

¡Encontrará unas listas considerablemente más detalladas en la [página web de Aaronia](#). Nuestro software [gratuito](#) para PC ofrece aún más informaciones!

Tabla 8 Regla de distancia para intensidades de campo de campos magnéticos:

| | |
|---|---------|
| Conductor en línea (una dirección de corriente) | $1/r$ |
| Conductor doble (dos direcciones de corriente opuestas) | $1/r^2$ |
| Bobinas, trafos, motores eléctricos | $1/r^3$ |

r = distancia en metros

¿Qué es un rango de frecuencias?

Imagínese una carretera gigante con un ancho de varios kilómetros y miles de carriles. Esta carretera puede ser usada por todos los tipos imaginables de usuarios incluyendo peatones, motocicletas, coches, camiones etc. Para evitar que estos diferentes usuarios se molestan, cada uno de los carriles sólo puede ser usado por un cierto grupo, por ejem. carril n°1 SÓLO por los ciclistas, carril N° 3 SÓLO por los peatones, carril N° 40 SÓLO por los camiones etc. Dependiendo del volumen de tráfico por los diferentes tipos de usuarios, los carriles tienen diferentes anchos. Así, el carril bici es mucho más estrecho que el carril de camiones etc. Lo mismo se aplica a la electrotecnia, pero aquí, los carriles son los llamados **rangos de frecuencias** y los usuarios de la carretera son las diferentes **aplicaciones** (**aplicaciones** en este sentido son por ejem. líneas de corriente de tracción, líneas de corriente, un televisor etc., es decir **todos los** equipos que trabajan con corriente y las líneas de corriente correspondientes). Cada una de estas **aplicaciones** tiene su propio **rango de frecuencias** que está destinado ÚNICAMENTE para ella. La asignación de un propio **rango de frecuencias** a cada **aplicación** sirve por ejem. para asegurar que un móvil no sea estorbado por una línea de corriente.

Hay grandes diferencias en lo que refiere los valores límite

Hablemos de nuevo de nuestra carretera: Naturalmente, cada uno de los usuarios de la carretera tiene que respetar su propio límite de velocidad. Un peatón, por ejem. no debe ir a más 5 km/h, para los coches, por el contrario, se aplica un límite de velocidad de 300km/h.

Para las diferentes **aplicaciones** existen también límites específicos: Aquí, el término “velocidad” se reemplaza por la **intensidad de campo**: Para líneas de tracción de 16,7Hz, la **intensidad de campo** máxima permitida es 7.500V/m, para una línea de corriente de 50Hz, por lo contrario, sólo es 5.000 V/m. Para bombillas de bajo consumo sólo se aceptan pocos V/m etc. Tres ejemplos por valores límite del uso práctico:

| Frecuencia [Hz] | Aplicación | Valor límite [V/m] |
|-----------------|--------------------------|--------------------|
| 16,7 | Corriente de tracción | 8.500 |
| 50 | Corriente de red | 5.000 |
| 40.000 | Bombilla de bajo consumo | 87 |

Aquí se ve muy claro que cada una de estas **aplicaciones** sólo puede utilizar un cierto **rango de frecuencias** MUY BIÉN definido. Además, se muestran las grandes diferencias entre los valores límite correspondientes.

¿Porqué hacer un análisis espectral?

Hay dos razones

1.) Usted quiere saber QUÉ aplicaciones inalámbricas están activas actualmente.

2.) Usted quiere medir la carga de radiación causada **por cada una de las aplicaciones**, para saber por ejem. si hay superaciones de los valores límite dados.

Referímonos al punto 1:

Volveremos a nuestro ejemplo con la carretera gigante: En este ejemplo, cada uno de los carriles sólo puede ser utilizado por un cierto grupo de usuarios. Imagínese ahora que existe un puente gigante arriba de esta carretera. Usted se encuentra en este puente y puede observar el tráfico desde arriba. ¡Ahí, hay mucho que ver!

Ahora, usted quiere saber en detalle lo que pasa, a saber lo que pasa en cada uno de los carriles. Pero la carretera es increíblemente amplia. Por eso, usted necesita unos binoculares muy buenos para sólo observar unas centenas de metros. Supongamos que usted puede observar un ancho de 400m con su par de binoculares. Ahora, usted quiere saber en detalle lo que pasa, a saber lo que pasa en cada uno de los carriles. Pero la carretera es increíblemente amplia. Por eso, usted necesita unos binoculares muy buenos para poder controlar algunos km. Supongamos que usted puede observar un ancho de 6km (6000m) con su par de binoculares. Usted quiere determinar, en qué carril hay tráfico y a que velocidad viajan los usuarios del carril. Así, usted toma una hoja y anota el carril con los datos correspondientes. Empieza a la izquierda con el carril N° 1 y controla si hay tráfico en este carril!: ¡Nada! Ok, usted sigue con carril N° 2: Tampoco hay tráfico en este carril! Carril N° 3: Sí, ahí alguien viaja a 18km/h. Sigue con carril N° 4: ¡Nada! etc. hasta que llegue al último carril. ¿Qué ha usted hecho ahora? Ha hecho un **ANÁLISIS** del completo **rango** de carriles de 0-400m. O bien, dicho de otro modo: Usted ha hecho un análisis del **ÁREA**. El término “análisis” significa separar algo en sus partes más pequeñas y examinarlo. En nuestro ejemplo, la carretera de 400m de ancho es objeto grande que hemos separado en sus partes más pequeñas - sus carriles. El término “área” puede ser reemplazado por la palabra “**ESPECTRO**” e ya lo tenemos: ¡Usted acaba de hacer un **ANÁLISIS ESPECTRAL**! ¿Quién lo hubiera pensado? ¡Usted es un **analizador de espectro**!

Pero hablamos en serio: Cuando usted tiene además un esquema de los carriles que muestra qué carril está asignado a qué grupo de usuarios, puede determinar exactamente que tipos de viajeros estaban en la carreta.

El **análisis espectral** de señales de alta frecuencia funciona exactamente parecido: Aquí también existen “carriles”. Sólo que estos carriles se llaman **rangos de frecuencias**. El ancho de estos **rangos de frecuencias** se indica en hertzios **Hz**. Ya que estos **rangos de frecuencias** normalmente se encuentran en el alto rango de Hertzios **Hz**, se debería tratar muy grandes cifras con la indicación de valores en **Hz**. Por eso, los rangos de frecuencias generalmente no se indican en **Hz** pero en **kHz** (1.000.000Hz) y **MHz** (1.000.000.000Hz).

Así, las cifras se manejan más fácilmente. 1.000.000Hz pueden también ser indicados como 1.000kHz o 1MHz etc.

Ahora seguimos: Los usuarios de la carretera se llaman **aplicaciones** y tienen sus propios nombres cortos: por ejem. la **aplicación** “corriente de tracción” trabaja en su propio **rango de frecuencias** de 16.7Hz.

La velocidad de los usuarios de la carretera se reemplaza por un nuevo término también: la **intensidad de campo**.

Acabamos de aclarar los términos y unidades. Para analizar señales, se procede del mismo modo como en nuestro ejemplo con la carretera:

Nuestro dispositivo de medición debe por ejem. medir todos **rangos de frecuencias** de 0Hz hasta 400Hz (en sentido figurado: la parte de carretera con 400m de ancho). El completo **rango de frecuencias** se mide exactamente, paso a paso. Primero las señales de 0 hasta 1Hz, después de 1Hz hasta 2Hz etc. hasta 400Hz. Además, la intensidad de campo exacta de cada uno de estos pequeños **rangos de frecuencias** se memoriza. Así, nos enteramos en cual **rango de frecuencia** hubiera qué **intensidad de señal**.

Ejemplos del uso prácticos:

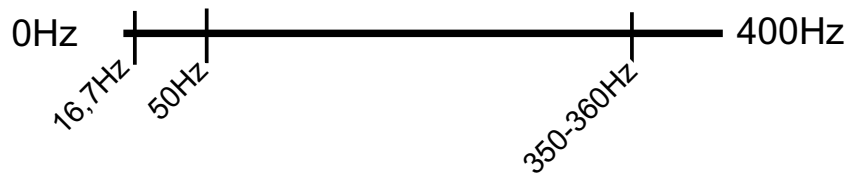
Supongamos que deseamos analizar exactamente el **rango de frecuencias** de 0Hz hasta 400Hz y que las siguientes **aplicaciones** están activas simultáneamente, con diferentes **intensidades de señal** (Realmente, hay MUCHO más aplicaciones que están activas al mismo tiempo.):

| Rango de frecuencias [MHz] | Aplicación | Valor medido |
|----------------------------|-----------------------|--------------|
| 16,7Hz | Corriente de tracción | 40 |
| 50Hz | Corriente de red | 20 |
| 350-360Hz | Desconocida | 80 |

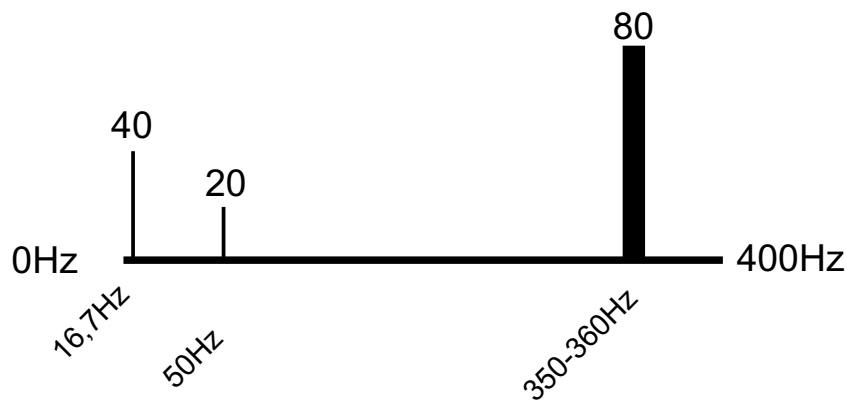
¿Como se puede representar estos datos ópticamente en la pantalla de un dispositivo de medición? Puez, primero trazamos una línea que representa el rango de frecuencias de 0Hz hasta 400Hz (eje X):

0Hz  400Hz

Ok, esto ha sido muy fácil. Ahora, marcamos cada una de las tres aplicaciones en el correcto lugar en el eje X. Así veamos donde se encuentran:



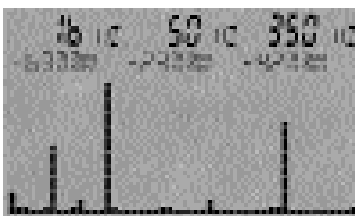
También ha sido muy fácil. Y por último, representamos la altura de los valores medidos en el eje y:



Además, hemos adaptado el ancho de las barras al ancho del **rango de frecuencias** de cada una de las tres aplicaciones (el llamado **ancho de banda**): Nuestra señal desconocida tiene un rango de frecuencias de 350-360Hz y así un **ancho de banda** de 10Hz (360-350Hz=10Hz).

¿No ha sido muy difícil, no? Hemos representado TODAS LAS informaciones importantes de las tres fuentes de señal en un único gráfico..

En un dispositivo de medición, el gráfico correspondiente podría ser lo siguiente:



En este ejemplo, también tenemos 3 **fuentes de señal** principales (de izquierda a derecha):

Señal N°1 =16,7Hz con -63dBm

Señal N°2=50Hz con -23dBm

Señal N°3=350Hz con -42dBm

Se muestra en la pantalla en forma de barras. Cuanto más alta sea la **intensidad de señal**, más altas resultan las barras correspondientes que se muestran en el gráfico. Las informaciones detalladas considerando cada una de las barras se muestran de la izquierda y a la derecha en forma de **marcadores**. El **marcador 1** se muestra a la izquierda (la primera barra de la izquierda) con una frecuencia de 16,7Hz y una intensidad de señal de -63dBm. El **marcador 2** en el centro (la segunda barra de la izquierda) con una frecuencia de 50Hz y una intensidad de señal -23dBm. A la derecha se muestra **marcador 3** (la última barra): una señal de 350Hz con una intensidad de -42dBm

Nota: El **rango de frecuencias** que está siendo analizado se escanea continuamente. Por eso, los valores mostrados en la pantalla cambian continuamente. Este proceso de escanear el rango de frecuencias se llama **sweep o barrido**.

¿Qué informaciones hemos obtenido ahora?

- 1.) En el completo rango de frecuencias de 0-400Hz existen 3 fuentes de señal principales.
- 2.) La frecuencia y la intensidad de señal de las 3 fuentes pueden ser exactamente determinadas.

Así, hemos obtenido un panorama rápido sobre lo que pasa en este rango de frecuencias.

Ya que se conoce ahora la frecuencia exacta de la fuentes de señal, resulta muy fácil determinar exactamente el proveedor o bien los proveedores mediante una llamada tabla de frecuencias (véase las tablas de frecuencias en la página 56 o también las tablas de frecuencias detalladas en nuestra página web aaronia.com/aaronia.es).

Según las tablas de frecuencia, la fuente de la señal de 16,7Hz es:
16,7Hz = corriente de tracción

Esto significa que se trata de una línea o algo parecido para el funcionamiento de trenes.

La tarjeta de registraci3n

Los productos de AARONIA est1n siendo desarrollados continuamente. Ya que ofrecemos un **servicio de canje y de actualizaci3n*** para todos nuestros futuros dispositivos de medici3n, pedimos a nuestros clientes de enviar la tarjeta de registraci3n adjunta a nosotros lo antes posible, suficientemente franqueada. S3lo nuestros clientes registrados pueden disfrutar de este servicio y 3nicamente ellos obtienen **una garant3a de 10 a1os por su medidor SPECTRAN!**

* V3ase "La garant3a de AARONIA"

La garant3a de AARONIA

Garant3a de ampliaci3n para obtener modelos "m1s extendidos"

Usted puede simplemente cambiar su dispositivo de medici3n contra un **dispositivo m1s extendido de la misma l3nea** en cualquier momento, s3lo pagando la diferencia de precios. Cuando usted posea por ejem. un modelo **SPECTRAN NF-5010** y despu3s de alg3n tiempo note que necesita una sensibilidad m1s elevada, puede cambiar su **SPECTRAN NF-5010** contra un modelo **SPECTRAN NF-5030**, s3lo pagando la diferencia de precio entre los dos modelos. ¡Para poder disfrutar de este servicio, es absolutamente necesario que usted sea registrado como cliente! Por eso, por favor no olvide llenar la tarjeta de registraci3n adjunta y env3ela a Aaronia.

Garant3a de actualizaci3n al sacar nuevos modelos.

En cuanto sacamos nuevos modelos, usted puede cambiar su SPECTRAN cuando quiera contra un dispositivo m1s reciente de Aaronia, s3lo pagando la diferencia de precios.

Esto fue realizado la primera vez en nuestra gran acci3n de canje del a1o 2000, cuando se cambiaron los modelos de la l3nea Multidetektor 1 contra los modelos de la l3nea Multidetektor II. Los clientes que nos reenviaron su Multidetektor 1 s3lo tuvieron que pagar la mitad del precio para un nuevo dispositivo de la l3nea Multidetektor II. Los viejos dispositivos reenviados fueron desechados de manera ecol3gica por Aaronia.

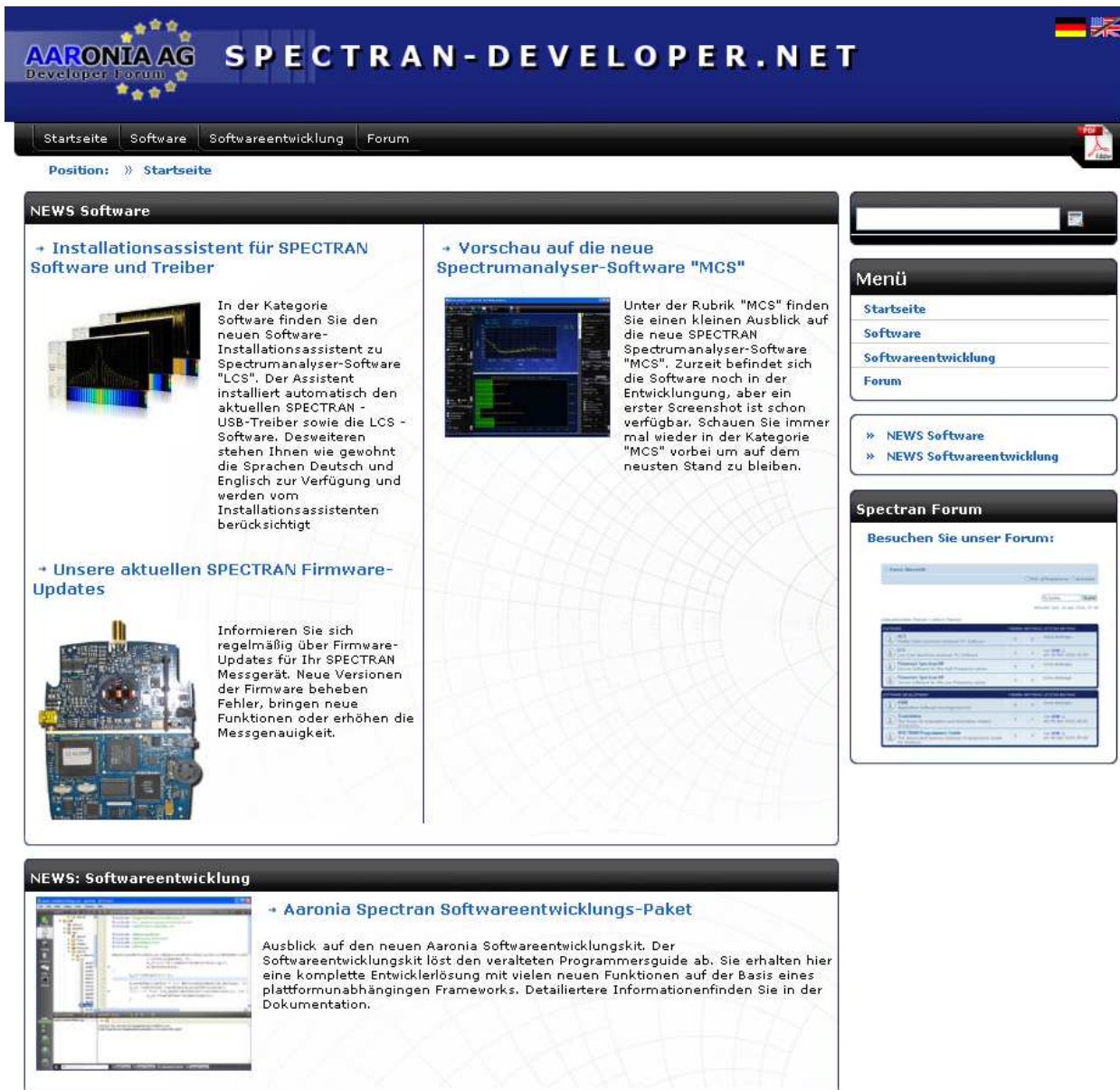
¡Para poder beneficiar de este servicio, se debe ser cliente registrado! Por eso, le recomendamos vivamente llenar la tarjeta de registraci3n adjunta y enviarla a nosotros.

10 a1os de garant3a por todos los dispositivos.

Ofrecemos 10 a1os de garant3a por cada uno de nuestros dispositivos de medici3n. Intercambiamos dispositivos defectuosos **inmediatamente y sin burocracia**, siempre y sin hesitaciones.

Visite nuestro **portal de soporte:**

<http://spectran-developer.net>



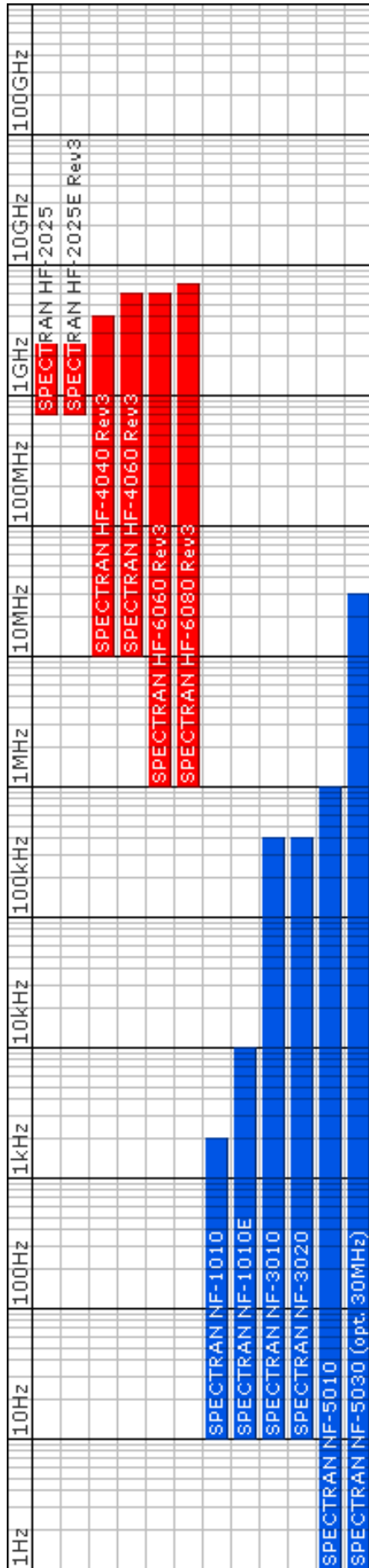
The screenshot shows the website's header with the AARONIA AG logo and navigation links: Startseite, Software, Softwareentwicklung, Forum. Below the header, there are three main content areas:

- NEWS Software**
 - + Installationsassistent für SPECTRAN Software und Treiber**: In der Kategorie Software finden Sie den neuen Software-Installationsassistent zu Spectrumanalyser-Software "LCS". Der Assistent installiert automatisch den aktuellen SPECTRAN - USB-Treiber sowie die LCS - Software. Desweiteren stehen Ihnen wie gewohnt die Sprachen Deutsch und Englisch zur Verfügung und werden vom Installationsassistenten berücksichtigt.
 - + Vorschau auf die neue Spectrumanalyser-Software "MCS"**: Unter der Rubrik "MCS" finden Sie einen kleinen Ausblick auf die neue SPECTRAN Spectrumanalyser-Software "MCS". Zurzeit befindet sich die Software noch in der Entwicklung, aber ein erster Screenshot ist schon verfügbar. Schauen Sie immer mal wieder in der Kategorie "MCS" vorbei um auf dem neusten Stand zu bleiben.
 - + Unsere aktuellen SPECTRAN Firmware-Updates**: Informieren Sie sich regelmäßig über Firmware-Updates für Ihr SPECTRAN Messgerät. Neue Versionen der Firmware beheben Fehler, bringen neue Funktionen oder erhöhen die Messgenauigkeit.
- Spectran Forum**: Besuchen Sie unser Forum: (Includes a search bar and a list of forum posts)
- NEWS: Softwareentwicklung**
 - + Aaronia Spectran Softwareentwicklungs-Paket**: Ausblick auf den neuen Aaronia Softwareentwicklungskit. Der Softwareentwicklungskit löst den veralteten Programmiersguide ab. Sie erhalten hier eine komplette Entwicklerlösung mit vielen neuen Funktionen auf der Basis eines plattformunabhängigen Frameworks. Detailliertere Informationen finden Sie in der Dokumentation.

En esta página encontrará:

- **Actualizaciones de firmware gratuitos**
- **Software de análisis espectral gratuito** (para MAC OS, Linux y Windows)
- **Programas de código P, ejemplos y SPECTRAN TUNING**
- **Foro de usuarios, FAQ incluido**
- **Informaciones sobre los nuevos productos de Aaronia**

Vista de conjunto de las frecuencias de los analizadores de espectro SPECTRAN



Vista de conjunto de las frecuencias antenas BicoLOG, HyperLOG y sondas

