

¡NUEVO!

# Súper Gradiómetro

Instrumento con alta sensibilidad para investigación de Terremoto



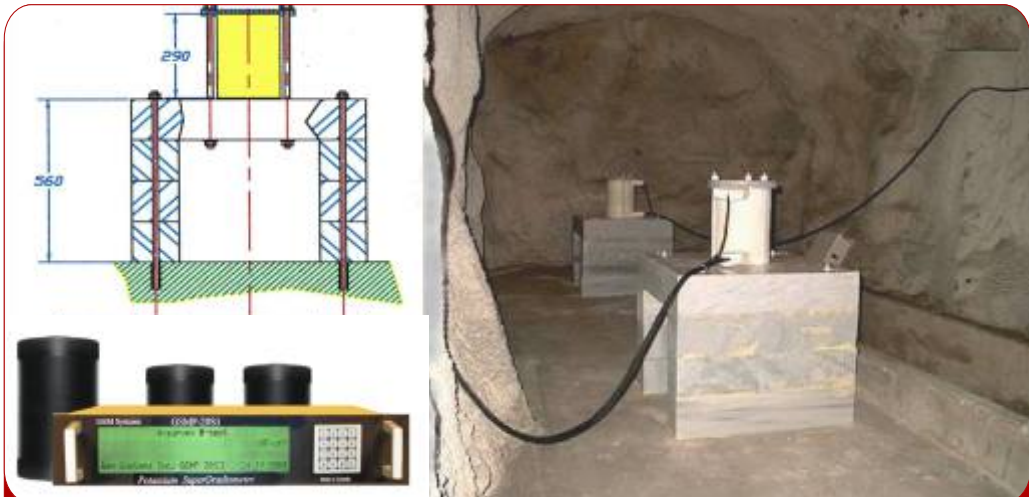
## Nuestro mundo es Magnético

**El Super Gradiómetro fue diseñado para aplicaciones estacionarias especializadas que requieren las informaciones en las pesquisas más exigentes.**

**Los beneficios clave incluyen:**

- Sistema integrado que reemplaza inducción terrestre combinada / instalaciones totales de campo
- Constancia a largo plazo con precisión y la confiabilidad de las mediciones
- Inmunidad sin precedentes a los cambios de temperatura y envejecimiento de los componentes
- Mediciones de alta sensibilidad, vectores de alta velocidad que utilizan la tecnología de Potasio
- Señal optimizado del ruido, a través del diseño avanzado de Potasio
- Rápida presentación de los datos, basando en un software Windows personalizado para la interpretación
- Operación de control remoto eficiente utilizando RS-232 y USB
- Flexibilidad para permitir a transmissão em tempo real via RS-232, conexiones modem / satélite y conexiones telefónicas
- Actualizaciones a través de Internet (en la oficina o en el campo)

**Todas esas tecnologías vienen con tres años de garantía.**



El Súper Gradiómetro fue instalado cerca de la ciudad Eilat, Israel, en un proyecto conjuntamente de investigación entre Canadá-Israel. Los sensores y las plataformas de montaje son presentadas.

Los gradiómetros han ejercido un papel muy importante en los estudios de los terremotos hace varias décadas. Basado en la teoría de la piezomagnetism y / o piezokinetics, que ofrecen una posibilidad de detección de precursores de terremotos, debido a gradual acumulación de presión. Tres factores típicos limitantes incluyen sensibilidad, constancia a largo plazo y la necesidad de eliminar el ruido ambiental (diurnales, o ruido artificial).

Sistemas de monitoreo anticipados con sensibilidades en el rango de nT y largo medición diferencial de base producida en unos pocos casos, sobresaltando a los precursores que podrían, sin embargo, ser confirmado ni mismo repetirse. Algunos de los trabajos más recientes han empleado bobinas de inducción con una mejora de la sensibilidad (25 pt), pero características limitadas a largo plazo (de ancho de banda a 0,01 Hz) y los resultados han sido algo mejores. Cuando se detecta, anomalías correspondientes diferentes de unos pocos nT a pocas decenas de pT (cerca del ruido de fondo del instrumento).

Anomalías Piezomagnetic varían sustancialmente con la intensidad del terremoto, la composición de las rocas que se encuentren baja presión, geometría de presión, etc.

Suponiendo que son de carácter dipolar, sus campos varían con el cubo de la distancia (es decir, su detectabilidad se limitará a una proximidad a epicentros - o mejor, a hipocentros).

Más resultados sistemáticos se pueden obtener solamente si las mediciones se pueden hacer con el aumento sustancialmente de la sensibilidad; estabilidad a largo plazo; y teniendo en cuenta el carácter muy local del campo magnético dipolar, grandes variaciones en el tiempo del campo magnético (diurnales), el ruido y el ruido artificial.

Ambos magnetómetros, y en menor grado, bobinas de inducción, tienen que trabajar en modo diferencial para llegar a la mejor sensibilidad - diurnales y el ruido causado por el hombre. Instrumentos de referencia que miden sólo variaciones temporales del campo magnético pueden colocar se lejos de las zonas activas, (base de tiempo), resultando normalmente en la eliminación imperfecta diurnales y ruido artificial.

Estudios de investigación de terremotos, muestran grandes respuestas de amplitud magnéticos semana y horas antes de los eventos. Eventos más pequeños parecen mostrar patrones menos coherentes; probablemente debidos a la falta de sensibilidad de los instrumentos magnéticos tradicionales.

## SuperGrad - La vanguardia tecnológica de GEM

El nuevo Super Gradiómetro de GEM, está diseñado para mejorar la detección de los señales sutiles y potencialmente reducir el tiempo de los terremotos detectables.

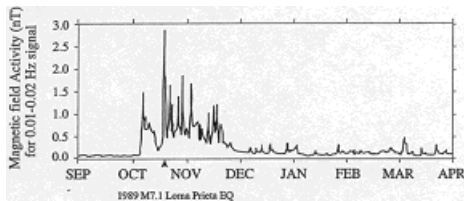
El GSMP-20S3 fue desarrollado con el grupo de investigación Rusa del Dr. E. Alexandrov en respuesta a (USGS) el requisito del Servicio Geológico de los Estados Unidos para un gradiómetro magnético de altísima sensibilidad. Este es el dispositivo de medición de la más alta sensibilidad del campo total de que se haya desarrollado con una medición de 0,05 pT (RMS), significa, sensibilidad a una tasa de muestreo de 20 Hz (como promedio durante un intervalo de 1 seg.). Esta altísima sensibilidad es más de un orden de magnitud más sensible que cualquier otro sistema.

Para la investigación del terremoto, el GSMP-20S3 puede alcanzar sensibilidades gradiente de 1 pie / m (10-15 t / m) con una separación del sensor de 50m - una gran ventaja sobre las mediciones de larga línea de base tradicionales (es decir, el campo total, con estación de referencia para la eliminación del diurnales) que tienen sensibilidades del orden de 1 nT. El GSMP-20S3 también minimiza el ruido externos (es decir, desde la cercana infraestructura), y la minimización de ruido 1 / f que normalmente degrada los resultados de otros tipos de mediciones (ex. electromagnéticas). Tenga en cuenta que f es la frecuencia de la señal de piezomagnético del evento.

### La detectabilidad de los Terremotos por Gradiómetros

Suponiendo que los terremotos crean una anomalía magnética dipolar, podemos calcular la detectabilidad de los terremotos dada a la su magnitud. La inducción magnética B de un momento magnético M es una cantidad claramente definida que se relaciona el radio, el campo magnético y la susceptibilidad.

Estos resultados se pueden aplicar a los datos del terremoto de Loma Prieta de 1989. Como se ve, este terremoto ilustra claramente los fenómenos precursoros. Las mediciones se realizaron con una bobina de inducción cercana que se había establecido de manera fortuita.



*Datos magnéticos antes y después del terremoto de Loma Prieta en California, 1989.*

De los informes sobre el terremoto M 7.1 (anomalía magnética máxima B = 2.8nT a 7km distancia al epicentro y la profundidad del hipocentro 17 kilómetros), se puede calcular el momento magnético.

Usando  $B_{max} = 2.8nT \text{ yr} = 18.38$  kilómetros, se obtiene:

$$\text{Momento} = 1.74 \times 10^{11} \text{ Am}^2$$

Este tipo de análisis se puede utilizar para evaluar momentos magnéticos previstos para diversas magnitudes y las distancias de los hipocentros en los que quieren producir anomalías igualando los niveles de ruido de magnetómetros y bobinas de inducción.

Magnit. de	Mag. Moment Am <sup>2</sup>	Detectable Distance (km)			
		Magnetometer lnT	Magnetometer 0 lnT	SuperGrad 0 lnTAm	SuperGrad 0 lnTAm
8	$2.2 \times 10^{12}$	60	130	160	285
7	$7 \times 10^{10}$	18	39	67.5	120
6	$2.2 \times 10^9$	6	13	28.5	50.7
5	$7 \times 10^7$	1.8	3.9	12	21.3
4	$2.2 \times 10^6$	0.6	1.3	5.1	9
3	$7 \times 10^4$			2.1	3.8

*La comparación de diferentes tipos de sensores, momentos nominales y las distancias máximas (Km) que pueden ser detectadas.*

Este análisis refuerza la capacidad de los Super Gradiómetro (y Las Mediciones Breves) para detectar fenómenos extremadamente misteriosos.

## Especificaciones

### Resultados / Sensor

Sensibilidad: 0,05 pT @ 1Hz  
 Resolución: 0,001 pT hasta 20 lecturas por seg.  
 Precisión absoluta: 0,1 nT  
 Estabilidad de la Base del tiempo: 0,01 ppm sobre -40°C a +55°C  
 Estabilidad a largo plazo: mejor que 10 pT / año  
 Rango dinámico: 20.000 a 100.000 nT  
 Sensibilidad de Gradientes: 1 ft / m  
 Temperatura de funcionamiento: -40°C a +55°C  
 Consumo de energía: 22 a 32 V  
 12 W de media  
 40 W máximo  
 Sintonización: sistema de banda ancha sintonización automática  
 Sensor de orientación: 45 + / - 35 grados de la dirección del campo magnético

### Velocidad de la Lectura

0,01 a 1.000 muestras / segundo

### Salida

Analógico: 1 canal de campo magnético y 1 canal de datos de gradiente.  
 1, 10 y 100 pT  
 1, 100, nT  
 1 mT

Digital: RS232C serial con parámetros programable  
 Visual: alfanumérico LCD  
 Campo magnético 11 dígitos  
 Gradiente magnético 7 dígitos

### Dimensiones y pesos

Consola: 483mm x 89mm x 406mm / 6,6 kg  
 Sensor: 26,3 cm de diámetro. x 23 cm / 6 kg  
 Electrónicos: 100 x 50 x 100 mm / 1 kg  
 Extensión del cable: especificada por el usuario, 1 - 300m

### Componentes Estándar

GSMP-20S3 consola, sensor de potasio con cable, Software GSMP-20S3, cable RS-232 y manual de instrucciones. GPS opcional para tener los valores de tiempo exactos. GEM también proporciona una opción de radón para SuperGrad.

**GEM**  
 SYSTEMS  
 ADVANCED MAGNETOMETERS

## GEM Systems, Inc.

135 Spy Court Markham, ON Canada L3R 5H6  
 Phone: 905 752 2202 • Fax: 905 752 2205  
 Toll Free: 1 888 397 4083  
 Email: info@gemsys.ca • Web: www.gemsys.ca