

## ESTACIÓN SÍSMICA SIGMA 4+ PARA ESTUDIOS Y VIGILANCIA



### Características principales:

- Ideal para pruebas de longitud de pilotes y otras diversas aplicaciones geotécnicas
- Óptimo para VSP y CST
- Registro continuo en una memoria integrada o externa
- Óptimo para sismología, zonificación microsísmica, monitorización sísmica y MASW pasivo
- Receptor 3C de 2 Hz incorporado opcional
- Protección IP67
- Vista general
- Especificación

**SKU:** GEODEVICE-Sigma4+ | **Categorías:** [Sismica de Pozo](#) |

## DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

- [Descripción](#)

**Sigma 4+** es una versión en miniatura de 4 canales de la estación sísmica **DAQlink4**. Excelentes características metrológicas, capacidad de registro continuo, ADC de alta frecuencia, receptor GNSS incorporado o externo, acceso remoto, batería incorporada opcional y geófono 3C, trabajo con receptores externos de baja frecuencia, anemómetro enchufable y mucho, mucho más, hacen de esta estación la mejor elección para la más amplia gama de tareas.

El VSP con la sonda GStreamer-E 3C o el hidrófono transmisor WellStreamer

La **Sigma 4+** es la estación sísmica óptima para diferentes métodos de VSP, tanto para la estimación de la velocidad de las ondas sísmicas a lo largo de la perforación como para el trazado dinámico de secciones. Los cuatro canales de registro permiten realizar observaciones con una sonda 3C o un streamer hidrófono de 3 canales y un receptor geófono de referencia, lo que ofrece la posibilidad de evaluar la precisión y corregir el error de sincronización fuente-estación sísmica.

CST paralelo según ASTM D4428 / D4428M.

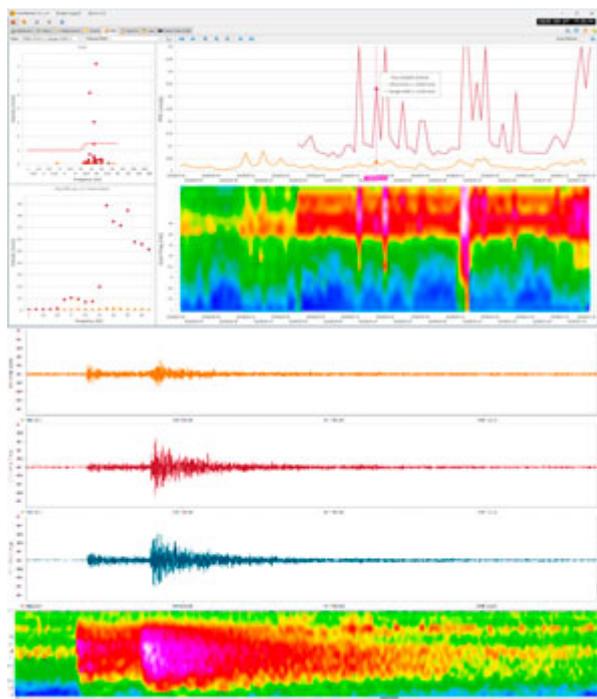
El método permite reconstruir el perfil de velocidad de ondas P y ondas S de rocas in situ con dirección horizontal de propagación de ondas a lo largo de la capa, es decir, sin tener en cuenta la anisotropía de velocidad relacionada con estratificación fina (macroanisotropía) o formaciones geológicas compuestas de pequeños elementos de dos sustancias diferentes (microanisotropía). Las observaciones se realizan en dos perforaciones paralelas con una distancia de 3 a 6 m entre ellas. La generación de las ondas de presión (P) y de cizalladura (S) se efectúa mediante un sparker de perforación Pulse y fuentes electrodinámicas SHock y GeoSV. La recepción de señales se realiza mediante la sonda GStreamer-E 3C y el conjunto de hidrófonos WellStreamer. Encontrará una descripción de la tecnología CST en ASTM D4428 / D4428M o en nuestras publicaciones.

Pruebas de longitud de pilotes, inspección de calidad de placas base y revestimiento de túneles.

Con su ADC de alta frecuencia, el Sigma 4+ es perfecto para casi cualquier tarea geotécnica. Para las pruebas de longitud de pilotes (pruebas de integridad de pilotes) y la inspección de las zapatas (método de impacto), se conectan a la estación sensores especiales de alta frecuencia GTSensor. En las losas de cimentación, es más conveniente utilizar sensores sísmicos remolcados LandStreamer de 4 canales como receptor. Los datos pueden procesarse en el software GeoTechControl.

Monitorización de microseísmos, terremotos, explosiones, fracturación hidráulica y cualquier otro evento

La estación permite el registro continuo de datos a largo plazo en dispositivos de almacenamiento de datos integrados y externos con capacidad de intercambio en caliente sin pérdida de datos. La temporización se realiza mediante un receptor GNSS integrado o externo, un enlace de sincronización por cable o inalámbrico entre estaciones o mediante el reloj interno de alta estabilidad de la estación. La Sigma 4+ puede equiparse opcionalmente con un receptor sísmico incorporado o externo de 2 Hz 3C, una batería interna y un geófono externo desmontable de baja frecuencia. La caja de la estación está equipada con un nivel de burbuja y tiene la posibilidad de atornillar clavijas directamente en su base. La Sigma 4+ es una solución perfecta para realizar cualquier tipo de monitorización sísmica, gracias a su software dedicado, múltiples opciones de conexión en red, configuración remota y descarga de datos, registro continuo o de inicio automático basado en una señal de disparo o en eventos LTA (Promedio a Largo Plazo)/STA (Promedio a Corto Plazo) con capacidad de notificación por correo electrónico.



### MASW pasivo y el método Nakamura

La tarea de registrar ondas superficiales procedentes de fuentes estocásticas o industriales, así como de registrar microseísmos para el posterior cálculo de las relaciones espectrales H/V, se realiza con éxito mediante la estación sísmica Sigma 4+ con un sensor 3C integrado o externo de frecuencia media (2 Hz), geófonos externos conectados (a partir de 4,5 Hz) y sismómetros de baja frecuencia, acelerómetros o transductores de torsión.

### Prospección sísmica en minas o edificios urbanos densos

No siempre es posible realizar la sincronización entre la fuente y la estación sísmica. Puede resultar extremadamente problemático o imposible desplegar una línea de sincronización cableada entre las minas o desde el túnel hasta la superficie mientras se realizan las pruebas, y utilizar un canal de radio en estos casos es sencillamente inviable. Las prospecciones sísmicas en la ciudad suelen imponer restricciones similares. Las estaciones sísmicas DAQlink4 y Sigma 4+ pueden mantener registros a largo plazo en el almacenamiento integrado y externo con referencia temporal de la señal GNSS y un reloj autónomo de alta estabilidad. Una estación sísmica puede conectarse a la matriz receptora y la otra a la fuente para la formación de registros de disparo, lo que permite realizar la sincronización en el postprocesamiento, es decir, trocear sismogramas estándar a partir de la matriz de datos.

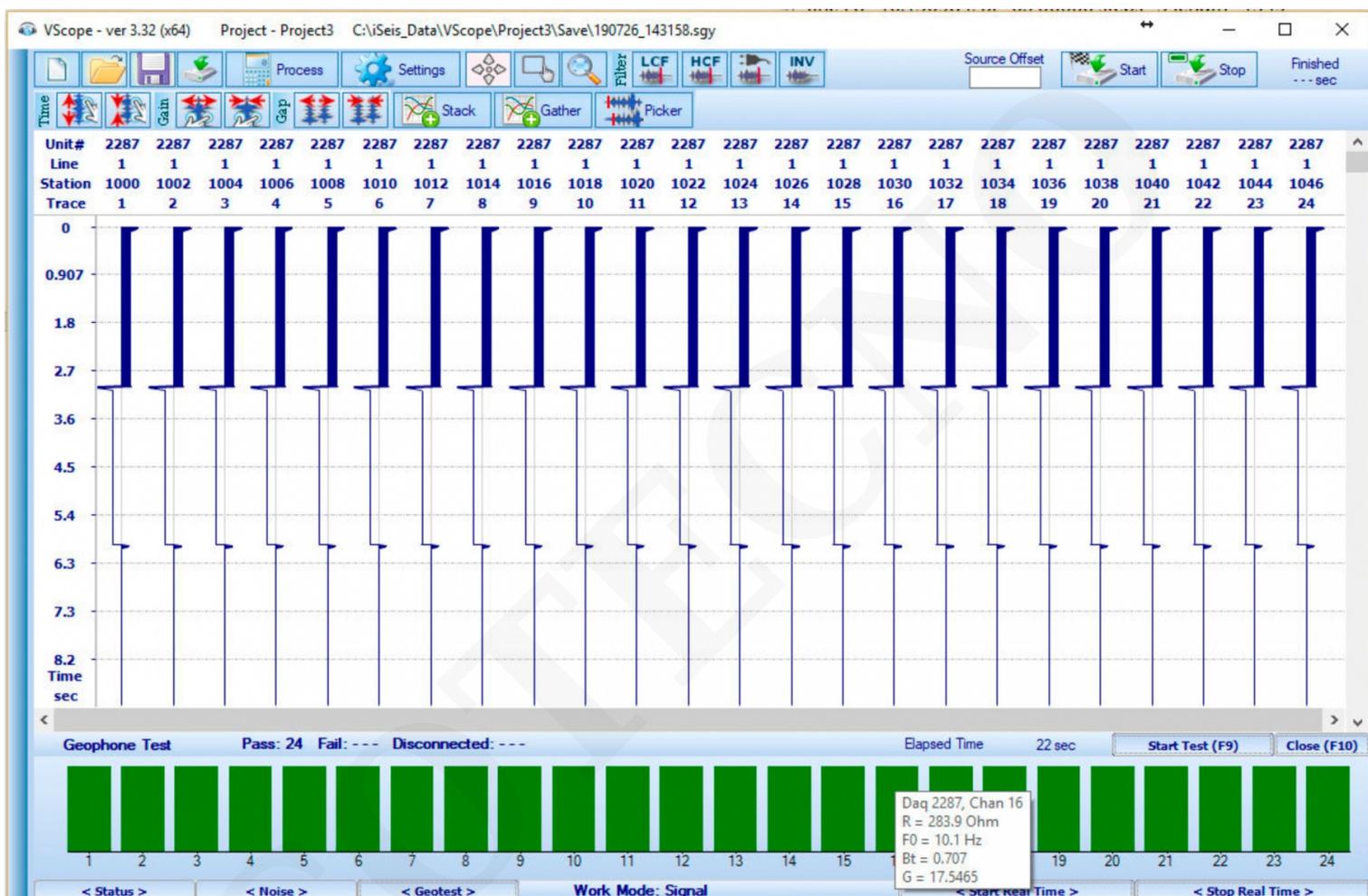
### Sísmica marina de alta resolución

Las rápidas y fiables estaciones sísmicas de alta frecuencia Sigma 4+ y DAQlink4 son excelentes para la adquisición sísmica marina de alta resolución 2D o 3D con el streamer remolcado HRStreamer-1 con un exclusivo conjunto de hidrófonos ajustables o el avanzado HRStreamer-48 de 48 canales. Encontrará una descripción más completa de las capacidades de las estaciones, las fuentes remolcadas y otros equipos necesarios en una sección específica. También ofrecemos servicios de procesamiento de datos marinos de alta resolución.

### Aspectos destacados de las estaciones sísmicas Sigma 4+ y DAQlink4:

- Posibilidad de combinar estaciones sísmicas en un solo conjunto mediante par trenzado (longitud de hasta 3 km), Ethernet, Wi-Fi o módems GSM
- Cualquier duración de grabación hasta grabación continua
- Amplio ancho de banda de la señal registrada: de 0 a 20.000 Hz
- Capacidad de control remoto, configuración, grabación y descarga de datos mediante Wi-Fi, Gigabit Ethernet o conexión celular. Servidor FTP integrado
- Prueba de geófonos: frecuencia, impedancia, atenuación y otras características
- Sincronización por radio VHF / UHF o por cable de par trenzado (hasta 3 km) para su uso en minas
- Registro continuo con sincronización horaria GNSS
- Batería integrada de 99,9 Wh

- Múltiples opciones de disparo: disparo del sensor de origen, evento LTA (Promedio a Largo Plazo) y STA (Promedio a Corto Plazo), pulso TTL, etc. Incluso es posible la notificación por correo electrónico si se detecta un evento LTA o STA esperado



### Registra datos de cualquier tipo de fuente. Admite controladores Force 3

Memoria de 16 GB integrada para el registro independiente de datos y conexión de unidad flash para la copia de seguridad y transferencia de datos

Herramientas integradas para prueba de estaciones sísmicas (factor de distorsión, interferencia mutua entre los canales, rechazo de modo común, nivel de ruido inherente) y prueba de geófonos (impedancia, frecuencia, atenuación, sensibilidad)

Los datos se pueden guardar en los formatos SEG-2, SEG-D, SEG-Y, ASCII o MiniSEED

#### Conjunto de entrega:

- Estación sísmica Sigma 4
- Juego de cables
- Software

#### Opciones adicionales y accesorios periféricos

- Receptor de baja frecuencia incorporado o externo de 2 Hz 3C
- Sismómetros de baja frecuencia, acelerómetros y transductores de torsión
- Opción Wi-Fi

- Módulo de red de radio Mesh
- Módem GSM
- Sensor de alta frecuencia GTSensor
- LandStreamer matriz de 4 canales
- Kit de prueba de longitud de pilotes
- Dispositivo de almacenamiento de datos USB externo
- Receptor GNSS integrado o externo
- Batería recargable integrada (99,9 Wh)
- Panel solar
- Anemómetro
- Equipo de adquisición sísmica marina y de fondo de pozo

#### Software para Sigma 4+:

- Monitor de eventos y Tremor cloud para prospecciones microsísmicas, monitorización sísmica, registro de terremotos, monitorización de fracturas hidráulicas e inyecciones
- Vscope y Bgr para recoger datos de distintos tipos de fuentes sísmicas
- DataCollection para la adquisición de datos con visualización de pistas
- Visualiser para la visualización de datos y su conversión a otros formatos
- Earthquake Locator para localizar el epicentro
- Harvest para apilamiento

Número de canales en una estación	4 ch.
Capacidad ADC	24, $\Sigma$ - $\Delta$ bits
Rango dinámico	127 dB (@ 500 Hz)
Ganancia del preamplificador	$\times 1$ (0 dB), $\times 4$ (12 dB), $\times 16$ (24 dB)
Frecuencia de muestreo	125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000; 16000; 32000; 64000 Hz
Longitud máxima de grabación	unlimited
Gama de frecuencias	0 ÷ 20 000 Hz
Filtro antialiasing	80% of Nyquist frequency
Filtro de paso alto	0.001 ÷ 120 Hz, digital
Tipo de filtro	linear-phase
Precisión de disparo	$\pm 1$ (@ 500 Hz) $\mu$ s
Señal de entrada máxima con ganancia mínima	$\pm 3$ V
Nivel de ruido inherente del canal de registro	< 0.15 $\mu$ V (@ 500 Hz)
Coefficiente de distorsión no lineal	0.0001 % (@ 500 Hz)
Interferencia mutua entre canales	125 dB
Factor de supresión de modo común	100 dB (@ 500 Hz)
Consumo de potencia	0.4 W/channel
Impedancia de entrada	100 kOhm
Sincronización horaria	GNSS receiver or VHF
Capacidad de almacenamiento de datos (memoria interna CF de 16 Gb)	720 hours (4 channels @ 500 Hz, 16 Gb)
Capacidad máxima de la unidad flash USB externa	up to 2TB
Intercambio en caliente de la unidad USB externa sin pérdida de datos	yes
Formato de datos	SEG-2, SEG-D, SEG-Y, ASCII, MiniSEED, SEEDlink

### Número de canales en una estación

4 ch.

LEDs	2 LED para indicar el estado de la batería y el modo de funcionamiento
Alimentación	10 - 28 V CC
Rango de temperatura	-40 ÷ +80 °C
Humedad de funcionamiento	0 ÷ 100 %
Dimensiones	360×150×75 mm
Peso sin extensiones adicionales	1,5 kg
Posibilidad de instalación opcional de dispositivos y sensores	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Receptor GNSS</li> <li>- geófono 3C de 2 Hz</li> <li>- batería recargable 99,9Wh</li> <li>- ordenador monoplaca con Linux para procesamiento de datos en tiempo real, adquisición o transmisión por canal de radio (opción Linux)</li> <li>- panel solar</li> </ul>
Conectividad de dispositivos externos	dispositivo de almacenamiento USB externo, punto de acceso de radio, módulo Wi-Fi, módem GSM, receptor GNSS, anemómetro
Conectores	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 26 pines para geófonos, calibración ADC y sensores integrados</li> <li>- 4 pines para receptor GNSS externo</li> <li>- 10 pines para conexión Ethernet</li> <li>- 3 pines para fuente de alimentación externa</li> <li>- 19 pines para unidad USB externa o línea de disparo</li> </ul> <p>Opcional:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- USB para conexión de almacenamiento en la nube (opción Linux)</li> </ul>

COTECNO