

# SHOTCRETE STRAIN METER SSM-1

## Características

- Fácil instalación y lectura
- Medición Cero inmediatamente después del shotcrete
- Confiable y robusto
- Posibilidad de registro de datos continuo y automatizado



Par de Strainmeters SSM1 para shotcrete listos para instalación

## Aplicaciones

El Strainmeter se utiliza para determinar tensiones de tracción y compresión en el shotcrete y, por medio de la relación tensión compresión, determinar el momento flexor y la fuerza normal. La principal aplicación para el strainmeter es la observación de los revestimientos y cáscaras de concreto o shotcrete en excavaciones subterráneas. Las mediciones se realizan por razones de seguridad y para optimizar el sistema de soporte empleado. Las mediciones de tensión también son útiles para monitoreos a largo plazo en el revestimiento interno del túnel u otras estructuras de concreto como puentes y diques.

## Diseño

Dos barras paralelas transversales son completamente empotradas en el shotcrete o concreto y el desplazamiento relativo entre las barras transversales induce una deformación en un tubo central, el cual está equipado con un strain-gage de tensión. La tensión medida por el instrumento será igual a la deformación del shotcrete o concreto. Una unidad lectora manual o un sistema de recolección automática de datos muestran la deformación en unidades de tensión.

Instalación típica de un strainmeter en shotcrete, en combinación con celdas de presión radial.



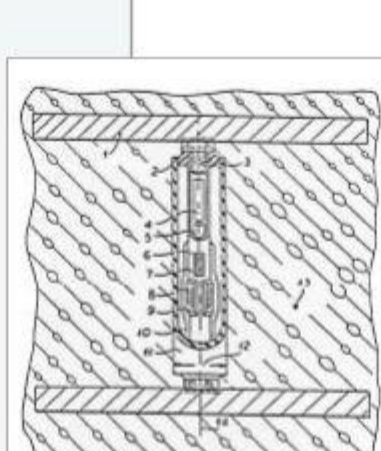
La información contenida en este folleto es en términos generales considerada precisa y confiable. Sin embargo Geodata no asume responsabilidad por el uso de la misma. Las especificaciones técnicas están sujetas a cambio sin previo aviso.

Diagonal Paraguay 403 of.42 , Santiago / Fonos : 56 2 6334598 / 56 2 6335164 E-mail : oficina@geodataandina.cl - www.geodataandina.cl

# SHOTCRETE STRAIN METER SSM-1

## Componentes

- 1 Elemento transversal
- 2 Goma de silicona
- 3 Perno
- 4 Perfil (material de alta resistencia flexible)
- 5 Palanca plástica
- 6 Extremidad de apoyo
- 7 Indicadores de tensión
- 8 Indicadores de tensión de compensación
- 9 Plaqueta
- 10 Material de recubrimiento
- 11 Cañería plástica
- 12 Sección de área
- 13 Shotcrete



## Especificaciones

### Barras transversales

material	Tenax Tx 55, Galvanizado
largo	200 mm
diámetro	16 mm

### Tubo Central

material	Aluminio
largo	160 mm
diámetro	12 mm
espesor de la placa	1 mm
coeficiente de expansión termal	$23 \times 10^{-6} \text{ 1/K}$

### Indicadores de Tensión

material	Poliamida
circuito	Puente total
resistencia nominal	350 $\Omega$
coeficiente de expansión termal	$23 \times 10^{-6} \text{ 1/K}$ (características de temperatura iguales a las del aluminio)
voltaje eficaz de excitación del puente	2 V

## Adquisición de Datos

Los datos de monitoreo pueden adquirirse con la unidad portátil de lectura MINOS o con el sistema de adquisición automática. Cuando se utiliza el sistema de adquisición automática, es posible monitorear varios strainmeters al mismo tiempo, como también otros sensores. Por ejemplo, medidores de presión e indicadores de temperatura.

La información contenida en este folleto es en términos generales considerada precisa y confiable. Sin embargo Geodata no asume responsabilidad por el uso de la misma. Las especificaciones técnicas están sujetas a cambio sin previo aviso.

Diagonal Paraguay 403 of.42 , Santiago / Fonos : 56 2 6334598 / 56 2 6335164 E-mail : oficina@geodataandina.cl - www.geodataandina.cl

# SHOTCRETE STRAIN METER SSM-1

Con el software de evaluación THESEUS, pueden producirse gráficos claros de las deformaciones y esfuerzos, como también gráficos de momento y de fuerzas normales (cuando los strainmeter se instalan en pares). Estos gráficos se pueden producir en relación con el tiempo y también con relación a la sección transversal. Todos los cálculos necesarios se realizan automáticamente, de acuerdo a un ensayo reológico de fluencia lenta, la cual considera la evolución de la resistencia del shotcrete nuevo en el tiempo desde temprana edad.

Desde un historial de tensiones se pueden determinar las deformaciones. Las deformaciones pueden dividirse en sus componentes y se puede emplear fórmulas que tengan en consideración el comportamiento no lineal de la fluencia y el modulo de deformación en relación a la carga y en el tiempo.

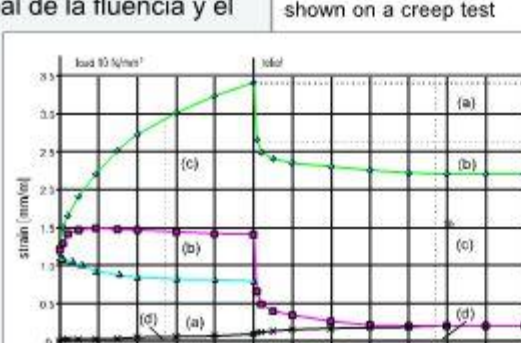
- a) Una deformación inmediata reversible (deformación elástica inmediata), proporcional a la tensión aplicada resultante de un módulo de deformación función de la carga y del tiempo
- b) Una deformación elástica diferida
- c) Una deformación de fluencia permanente (elongación de fluencia), que varía significativamente con la edad
- d) Las deformaciones asociadas a la retracción y temperatura

Los parámetros de entrada son obtenidos directamente de ensayos o adoptándose parámetros ya conocidos de dosificaciones de hormigón similares. Con ello se tienen las curvas de desarrollo de las tensiones (historia de cargas) y elongaciones (historia de elongaciones) en función del tiempo.

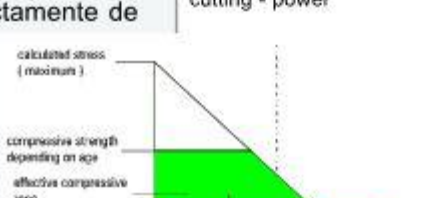
Cuando los strainmeters se instalan en la cara interna y externa de una cáscara, es posible calcular en forma aproximada los esfuerzos axiales y momentos de flexión existentes, siempre bajo la consideración de las siguientes simplificaciones:

- Interpolación lineal de tensiones para determinación del eje neutro
- Se asume en sectores de la sección transversal, en donde por cálculo aparecen tensiones de tracción, que la sección está fisurada, no teniendo por lo tanto en cuenta en los cálculos dichas tensiones de tracción. El esfuerzo axial es por lo tanto la integral de las tensiones de compresión. El momento flexor se calcula como el producto del esfuerzo axial y la excentricidad con la que actúa

Components of strain for concrete-like materials shown on a creep test



Effective stress for the determination of cutting - power



La información contenida en este folleto es en términos generales considerada precisa y confiable. Sin embargo Geodata no asume responsabilidad por el uso de la misma. Las especificaciones técnicas están sujetas a cambio sin previo aviso.

Diagonal Paraguay 403 of.42 , Santiago / Fonos : 56 2 6334598 / 56 2 6335164 E-mail : oficina@geodataandina.cl - www.geodataandina.cl

# SHOTCRETE STRAIN METER SSM-1

- Siempre que en la zona de compresión las tensiones teóricas calculadas como extrapolación lineal superan la resistencia a la compresión correspondiente a la edad respectiva, las tensiones son limitadas con el valor teórico máximo

Para la determinación del "grado de utilización" correspondiente a una determinada edad, los esfuerzos axiales calculados son comparados con los que resultan en términos de resistencia última del hormigón simple sin refuerzo, sobre la base de la norma DIN 1045.

La información contenida en este folleto es en términos generales considerada precisa y confiable. Sin embargo Geodata no asume responsabilidad por el uso de la misma. Las especificaciones técnicas están sujetas a cambio sin previo aviso.

Diagonal Paraguay 403 of.42 , Santiago / Fonos : 56 2 6334598 / 56 2 6335164 E-mail : oficina@geodataandina.cl - www.geodataandina.cl