

CÉLULA DE CARGA HIDRÁULICA PARA ANCLAJES

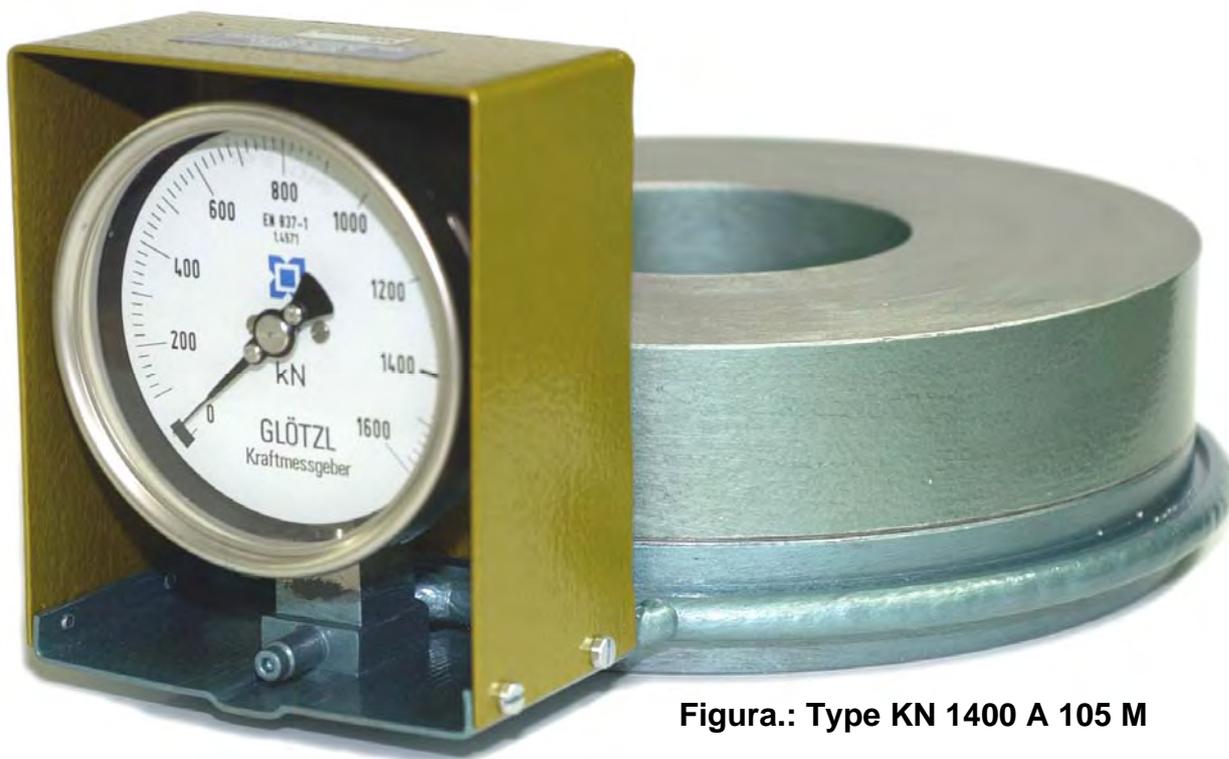


Figura.: Type KN 1400 A 105 M

La célula de carga hidráulica para anclajes Glötzl se compone de un cuerpo con dos discos anulares rígidos a la flexión, que se pueden mover en los bordes por medio de ranuras anulares fresadas.

El espacio de compresión de la célula está relleno de aceite hidráulico y posee una superficie de apoyo exactamente definida, por lo que se asegura la conversión de tensión a carga.

Toma de medida de las células de carga para anclajes

- Medición directa en manómetro calibrado incorporado, modelos M, MF y ME
- Medición hidráulica remota con la „válvula de compensación GLÖTZL“, modelo VHD
- Medición eléctrica por medio de sensor piezoeléctrico y sensor de temperatura, modelos DK y DKV
- Medición eléctrica con sensor de cuerda vibrante y termistor, modelo VW

Ventajas de la célula de carga para anclajes Glötzl

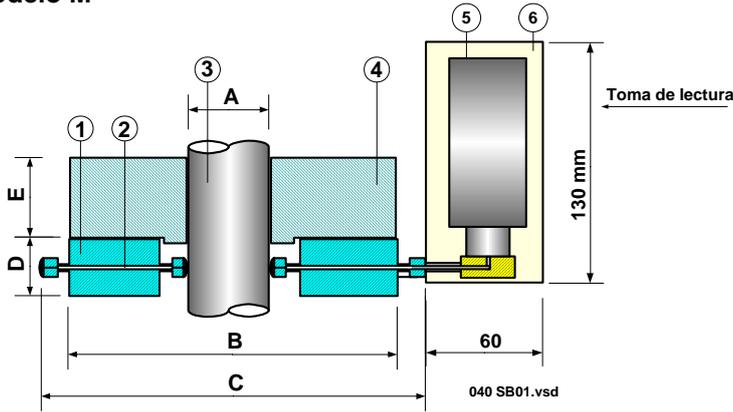
- funcionamiento hidráulico
- construcción robusta
- poca altura
- ligera
- montaje sencillo
- poco sensible a las variaciones de temperatura
- insensible a cargas excéntricas
- no es necesaria la curva de calibración, lectura directa lineal

Datos técnicos

- Precisión +/- 1 por ciento
- Error por temperatura con 20 °C de diferencia de temperaturas: 1,2 % del rango

Modelos M, MF y ME con manómetro de lectura directa

Modelo M



Sistema y modelo:

1. Célula
2. Aceite hidráulico
3. Anclaje
4. Placa de reparto de carga
5. Manómetro
6. Chapa de protección

Datos técnicos

Célula de carga y placa de reparto de carga de acero St. 52

Precisión:

+/- 1 %

Error por temperatura:

1,2 % con 20° C de diferencia de temperaturas

Gama de temperatura operable:

- 30° C hasta 60° C

Modelo MF

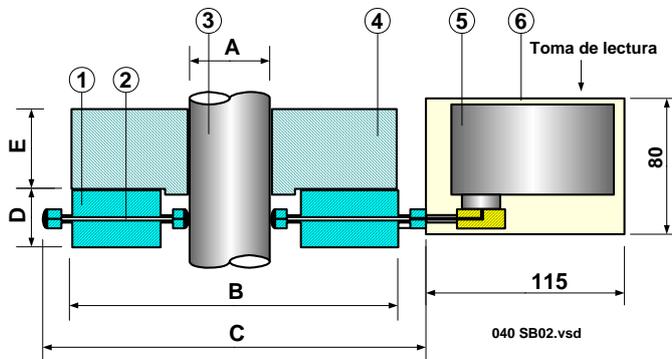
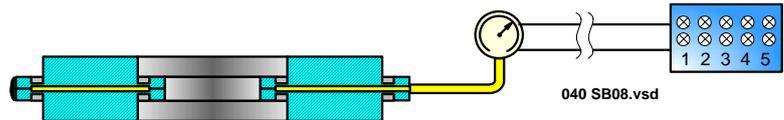


Fig.: Célula de carga, situada sobre la placa de reparto, antes de tesar el anclaje

Modelo ME:

como el Modelo M o MF con manómetro. Sin embargo, el manómetro está provisto adicionalmente de conmutadores ajustables de valores límite para carga mínima o máxima. Los límites se pueden ajustar y en caso de exceso o defecto se indica en una central por medio de una señal (lámpara). La célula de carga para anclajes está prevista para su colocación sobre una placa de apoyo plana. Si esto no resulta posible, se debe emplear una placa de reparto de carga adicional.



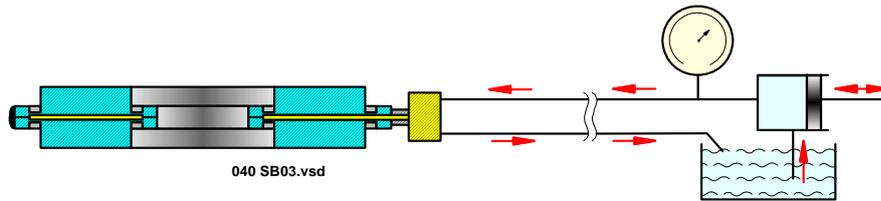
Suministro: Célula de carga para anclajes con 1 placa de reparto de carga.

Rangos y dimensiones

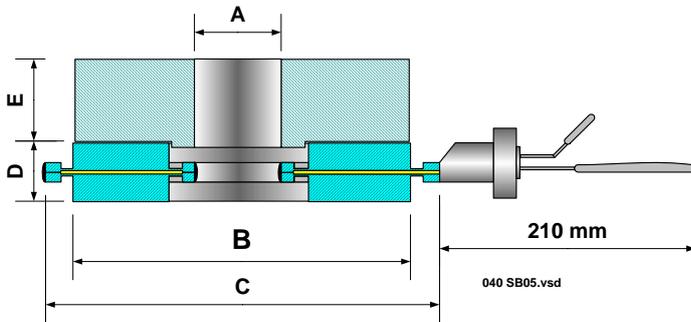
Tipo KN . . M, ME, MF.	Carga [kN]		Dimensiones [mm]					Peso [kg]	
	nom.	max.	A	B	C	D	E	Célula	Célula + placa de reparto
KN 250 A 35 M 2,5	250	300	35	123	144	28	30	3,5	6,0
KN 500 A 50 M 4	500	600	50	144	165	28	40	4,0	8,5
KN 750 A 75 M 4	750	900	75	180	202	28	40	6,0	12,0
KN 1000 A 105 M 4	1000	1200	105	219	240	28	45	6,5	16,0
KN 1400 A 105 M 6	1400	1600	105	219	240	28	45	6,5	16,0
KN 2000 A 135 M 6	2000	2400	135	265	288	30	65	9,0	28,0
KN 5000 A 160 M 6	5000	6000	160	380	408	50	85	37,0	99,5

Otros rango a petición del cliente.

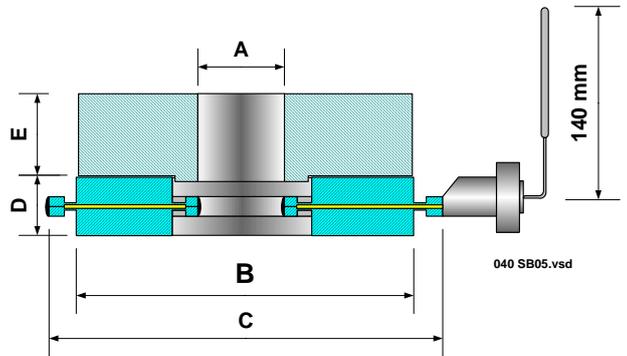
Modelo VHD, medición hidráulica remota con válvula de compensación GLÖTZL



Modelo A



Modelo B



Para la toma de lectura de las células de carga para anclajes con válvula de compensación se puede emplear:

- Bomba manual con manómetro
- Estación automática de medición y registro
- Bomba con motor eléctrico



Fig.: Célula de carga para anclajes con equipo de tesado



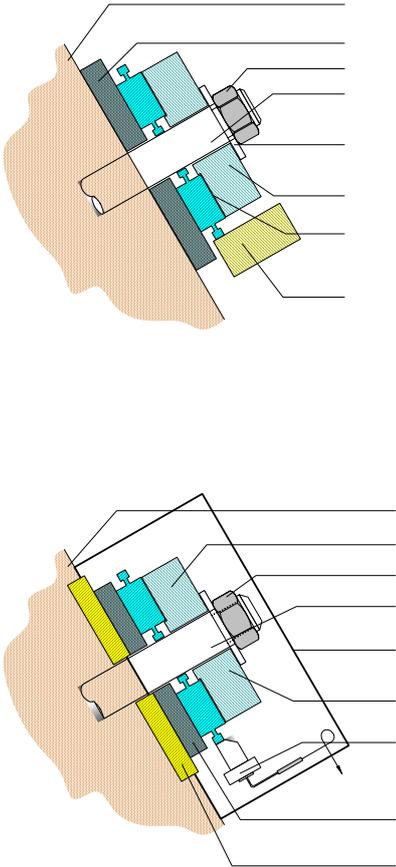
Fig.: Anclaje fijo con célula de carga

Rangos y dimensiones

Typ KN . . M, ME, MF.	Carga [kN]		Dimensiones [mm]					Peso [kg]	
	nom.	max.	A	B	C	D	E	Célula	Célula + placa de reparto
KN 250 A35 VHD 2,5	250	280	35	123	144	28	30	3,5	6,0
KN 500 A50 VHD 4	500	580	50	144	165	28	40	4,0	8,5
KN 750 A75 VHD 4	750	850	75	180	202	28	40	6,0	12,0
KN 1000 A105 VHD 4	1000	1150	105	219	240	28	45	6,5	16,0
KN 1400 A105 VHD 4	1400	1530	105	244	266	30	45	6,5	16,0
KN 2000 A135 VHD 4	2000	2350	135	304	328	30	70	14,0	46,0
KN 5000 A160 VHD 4	5000	5550	160	446	474	50	85	54,0	145,0

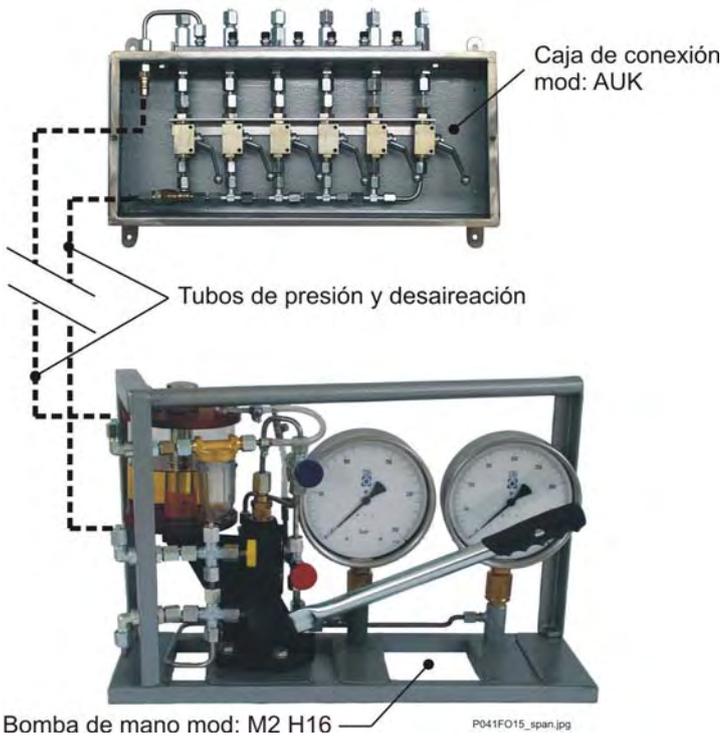
Otros rango a petición del cliente.

Montaje de la célula de carga para anclajes



Equipo de lectura portátil

Estación automática



CÉLULA DE CARGA PARA ANCLAJES

Modelos DK, DKV und VW



Fig.: Célula de carga para anclajes KK 1400 A105 DK

La célula de carga para anclajes está compuesta, como el tipo KN, de un cuerpo con dos discos anulares rígidos a la flexión, que se pueden mover en los bordes por medio de ranuras anulares fresadas. La placa superior es reforzada, y actúa como placa de reparto de carga integrada sobre la cámara de presión del cuerpo de la célula.

El espacio de compresión de la célula está relleno de líquido hidráulico. Registra la presión sobre una superficie de apoyo exactamente definida. En los modelos hidráulicos / eléctricos que se presentan aquí, la presión hidráulica se transforma en una señal eléctrica gracias a un transductor de presión piezoeléctrico (modelos DK, DKV) o por medio de un sensor de cuerda vibrante (VW). De forma adicional, la célula se puede suministrar opcionalmente con un sensor de temperatura (AD 590) incorporado o con un termistor.

Los sensores y las piezas electrónicas correspondientes se han dispuesto lateralmente en una caja de acero inoxidable compacta de pequeñas dimensiones con conexión de cable.

Modelo DK:

Provisto de transductor de presión piezoeléctrico, sistema de 4 conductores, alimentación constante de 4 mA o 10 V CC, señal de salida 0 hasta máximo 1000 mV.

Con un sensor de temperatura adicional AD 590 (modell DK / T) se requiere un cable de 6 conductores.

Modelo DKV:

Provisto de transductor de presión piezoeléctrico, sistema de 2 conductores, amplificador incorporado, alimentación 10 hasta 30 V CC (calibrado con estándar = 24 V CC), señal de salida normalizada 4 hasta 20 mA para el rango de medida 0 hasta carga máxima.

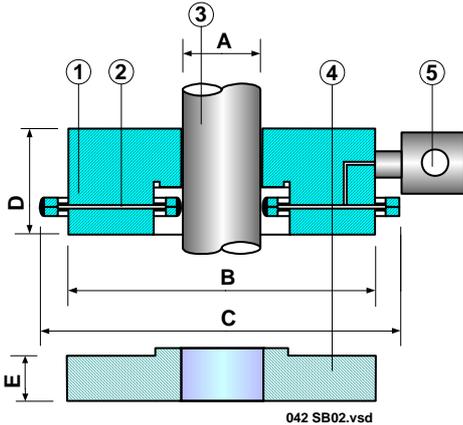
Con un sensor de temperatura adicional AD 590 (modell DKV / T) se necesita un cable de 4 conductores.

Modelo VW

Provisto de sensor de cuerda vibrante y termistor, sistema de cuatro hilos. Para la toma de lectura es necesaria una unidad de lectura portátil SMC 2.02 o la unidad de lectura universal 14.1.

Modelos DK y DKV de medición remota

Rangos y dimensiones



042 SB02.vsd

Sistema y realización:

1. Célula
2. Líquido hidráulico
3. Anclaje
4. Placa de reparto de carga
5. Transductor de presión eléctrico

Modelo KK..DK(DKV),(VW)	Carga [kN]		Dimensiones [mm]					Pesos [kg]	
	nom.	max.	A	B	C	D	E	Célula	Célula + Placa de reparto
KK 250 A 35 DK 2,5	250	280	35	125	145	65	30	4,0	6,5
KK 500 A 50 DK 4	500	550	50	145	165	65	40	6,0	10,5
KK 750 A 75 DK 4	750	850	75	180	202	65	40	9,5	15,5
KK 1000 A 105 DK 4	1000	1100	105	220	242	65	45	13,0	22,5
KK 1400 A 105 DK 6	1400	1600	105	220	242	65	45	13,0	22,5
KK 2000 A 135 DK 6	2000	2200	135	265	288	80	60	23,0	43,0
KK 3000 A 135 DK 6	3000	3300	135	300	322	80	70	36,5	67,5
KK 5000 A 160 DK 6	5000	5500	160	380	408	90	80	66,5	125,5

Placa de reparto de carga adicional suministrable a petición



Unidad de lectura digital con dos canales modelo FMG 01-2

- Carga y temperatura
- Indicación directa de la carga en kN
- Indicación de la temperatura en °C
- Bloque de alimentación incorporado con cargador,
- Construcción robusta

Datos técnicos (Sensor piezoeléctrico)

Precisión	+/- 0,5 %
Error de temperatura	< 0,1 % °C f.e.
Rango de temperatura	-40 °C hasta +70 °C
Longitud del cable	max. 1000 m



Unidad portátil de lectura para sensores de cuerda vibrante modelo SMC 2.02

- manejo sencillo
- independiente de la red
- ligero
- pantalla iluminada
- Bloque de alimentación incorporado con cargador
- Indicación temperatura en °C

Rango (Frec.)	0,5 - 3,5 kHz
Resistencia:	0 – 2200 Ω
Impulso excitador:	60 V/1 ms
Error de medida:	0,05 – 0,1 %



Unidad de lectura universal Modelo VMG 14.1

- Carga y carga del anclaje
- Presión
- Indicación temperatura en °C
- Todos los sensores con señal de salida 4 – 20 mA y 0 – 20 mA
- Potenciometro
- LVDT, p. ej. fisurómetro
- Sensor de cuerda vibrante (VW)
- Banda extensométrica (DMS)
- Bloque de alimentación incorporado con cargador
- Construcción robusta

DATA - LOGGER 1 – 4 Canales

Para instalación estacionaria en obra



- **Medición en terrenos impracticables**
- **Modelo compacto con 1-4 canales de medición**
- **Hasta 10 años de funcionamiento con baterías de litio según la cantidad de datos**
- **Intervalos de medición de 1 minuto hasta 99 horas**
- **Pequeño diámetro de construcción de 35 mm**
- **Empleo y montaje en tubos a partir de 1,5"**
- **Nivel de agua sin extracción del datalogger**
- **Sistema comprobado y empleado con éxito**
- **Batería, sensor y equipo de adquisición automática en caja de acero fino, material 1.4571**

Descripción

El equipo de adquisición automática FAG1 –4 está pensado para un máximo de cuatro canales de medición, ocupados, por ejemplo, por sensor de presión, temperatura, tensión de batería. Se puede ampliar opcionalmente con sensor de conductibilidad, sondas pH o sensor de presión atmosférica.

El equipo FAG1-4 se ha desarrollado para registrar valores de medición en lugares en los que deben anotarse de forma continua en condiciones difíciles.

Un ejemplo de uso es el montaje de varios equipos de adquisición automática en un conducto de agua en una central de bombeo con una presión de funcionamiento de aprox. 50 bar. La lectura de los datos sólo resulta posible una vez al año durante una inspección de conductos.

La toma de los datos se realiza con un ordenador portátil estándar o un palmtop de realización usual. Para la evaluación de datos existe un programa compatible con Windows, con el que se pueden leer los datos, programarse el equipo de adquisición automática y exportarse los valores de medición, por ejemplo, al Excel o al programa de evaluación Glötzi GLA.

Datos técnicos, Tipo FAG 1- 4

Estructura, acero inox. 1.4571	Ø 35 x 390 mm
Alimentación	Célula Li 3,6 V / 5,5 Ah
Tiempo de funcionamiento según densidad de anotación	hasta 10 años
Sensores	1 x tensión bat. interna hasta 3 sensores más
Alimentación de sensores	+/- 5 V DC / 1 mA
Resolución de valores de medición	18 Bit
Salida de valores de medición	+/- 131.000
Intervalo de medición	1 min. hasta 99 h
Memoria de valores fija	57.000 valores
Controlador	parecido a 8051
Rango de temperaturas	-20 hasta +60 °C

Aplicación

El campo principal de aplicación del equipo FAG 1-4 es el registro de datos de medición en terrenos impracticables, que no pueden recorrerse continuamente, pero donde deben anotarse los valores de medición con una elevada seguridad y gran número de datos.

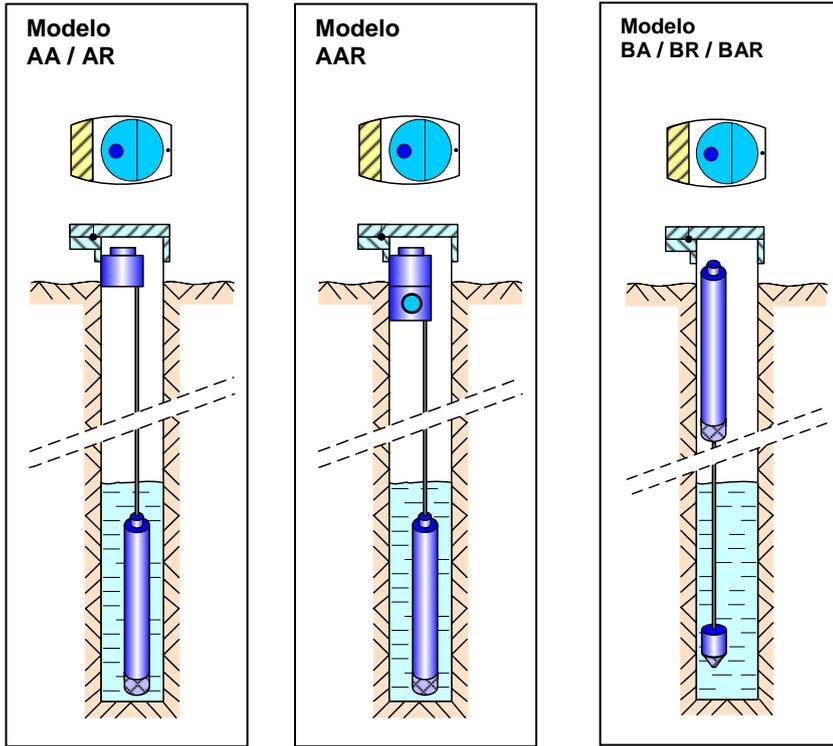
Además de la medición del nivel del agua en piezómetros abiertos, otras posibilidades de aplicación son las explotaciones a cielo abierto, zonas de crecidas, regiones montañosas especialmente en invierno y puntos de medición temporales de cambio continuo sin cableado posible.

En los sensores de medición se pueden registrar todos los aparatos usuales en el comercio, como:

- Sensores de presión de agua
- Sensores de presión atmosférica
- Sensor de temperatura
- Sondas pH
- Sensores de conductibilidad
- Células de presión total
- Piezómetros
- Fisurómetros/Potenciómetros
- Extensómetros
- Células de carga
- Células de asiento

Figura izq. Equipo de adquisición automática FAG 1-4 en caja de acero inox. a prueba de presión de hasta 70 bar con sensor integrado del nivel del agua, sensor de temperatura, controlador y 2 baterías de litio para uso continuo bajo agua.

Montaje y despiece de los sistemas de equipos de adquisición automática



Modelo AA – con sensor de presión absoluta Nr. 53.20.01

El sensor de presión está montado en un cuerpo con las baterías y el controlador. La unión con la suspensión es un cable de alta resistencia a la tracción con portor de Kevlar.

Modelo AR – Con sensor relativo Nr. 53.20.02

Modelo como el de A, pero el cable está provisto de un tubo de aire adicional para compensar la presión atmosférica en el sensor.

Modelo AAR – con sensor de presión absoluta y de presión atmosférica Nr. 53.20.03

Adicionalmente al modelo A, se ha montado un sensor de presión atmosférica para la compensación en la pieza de conexión.

Modelo BA – con sensor de presión absoluta Nr. 53.20.04

El sistema del equipo de adquisición se encuentra en la zona de cabeza del piezómetro abierto y únicamente el (los) sensor(es) están unidos con el sistema del equipo y su soporte por medio de un cable resistente a la tracción.

Modelo BR – con sensor de presión relativo Nr. 53.20.05

Realización como la de BA, pero el cable está provisto de un tubo de aire adicional para compensar la presión atmosférica.

Modelo BAR – con sensor de presión absoluta y de presión atmosférica Nr. 53.20.06

Adicionalmente al modelo BA se ha montado en la parte del controlador un sensor de presión atmosférica para la compensación.

Cable :

La conexión de los elementos sensores del datalogger o de los sensores al equipo se realiza por medio de un cable con alta resistencia a la tracción PE / PUR con portor de Kevlar. Los puntos de unión son a prueba de agua a presión, Ø 10 mm.

Tipo A XX = 01 – 03

Tipo B XX = 04 – 06

Sensores de medida para el nivel de agua:

Nr. Ped.: Tipo A absoluto	53.20.XX	01	02	03	04	05	06
Nr. Ped.: Tipo B relativo	53.20.XX	11	12	13	14	no suminis.	
Rangos de medida [m]		0-1	5	10	20	50	100
Exactitud		estándar 0,1 % v.E. calibrable hasta 0,05 % v.E.					

Sensor de presión atmosférica:

Rango de medida 800 hasta 1200 mbar, exactitud 0,05 % v.E.

Sensor de temperatura:

-20 hasta +60 °C, resolución 0,05 °C

Conductibilidad:

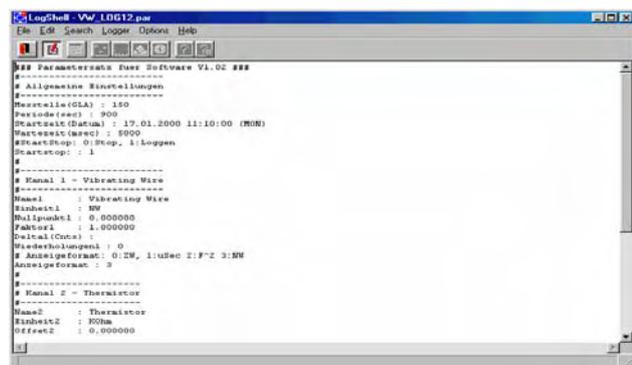
Rangos de medida según especificación del cliente

Sondas pH

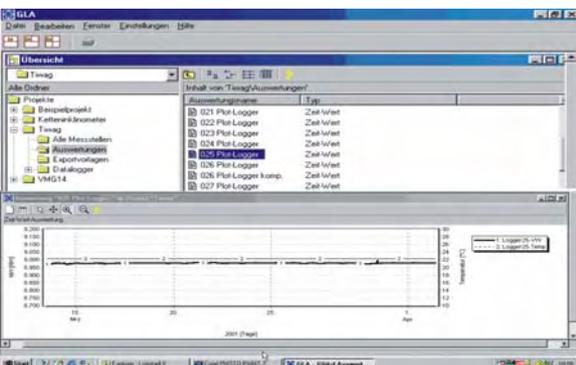
1 – 10 pH, exactitud 3 % v.E.

Ejemplos de evaluación:

Lectura (directa)



Evaluación GLA7



Datalogger para sensores de cuerda vibrante

7/11 Canales

Para instalaciones fijas en obra, así como en piezómetros abiertos



- Amplia gama de frecuencias desde 500 hasta 3500 Hz
- Excitación de la cuerda vibrante de 60 V
- Mediciones en terrenos intransitables
- Diámetro exterior pequeño de 43 mm
- Conexión de hasta 4 sensores de cuerda vibrante y 4 de temperatura
- Aplicación y montaje en piezómetros abiertos a partir de 2"
- Hasta 5 años de funcionamiento
- **Opcional** Sensor de presión atmosférica integrado para compensar las oscilaciones de la presión atmosférica
- Batería, sensor de presión atmosférica y electrónica, cuerpo de acero inoxidable
Material: 1.4571
- Modelo estanco
- Sistema de medición contrastado y ensayado con éxito

Descripción:

Nuestra larga experiencia en la producción y medición de sensores de cuerda vibrante, así como el desarrollo continuo de nuestros datalogger para sensores de cuerda vibrante, nos llevó finalmente al datalogger FAW de uso universal, que satisface todas las necesidades.

El datalogger FAW 3-11 puede administrar once canales del tipo:

- 4 sensores VW externos
- 4 sensores de temperatura externos
- 1 sensor de presión de aire para la compensación
- 1 temperatura interna
- 1 tensión de la batería

El datalogger FAW 3-7 puede administrar respectivamente dos sensores externos VW y de temperatura, así como los canales internos de presión de aire, temperatura interna y la tensión de la batería,.

El datalogger FAW fue desarrollado para el registro de datos continuo en circunstancias difíciles.

La toma de datos se realiza con un ordenador portátil convencional. Para comunicar con el datalogger, existe un programa de Windows, con el que se pueden tomar y exportar los datos, configurar el datalogger y las lecturas, p.ej. en „Excel“ ó en el programa de evaluación de datos „GLA“ de Glötzl.

Aplicación:

El ámbito principal de aplicación del datalogger FAW es la toma de lecturas en zonas de difícil acceso, difíciles de recorrer en su totalidad, pero que requieren una recogida de datos fiables y abundantes.

Además de la medición del nivel freático en piezómetros abiertos, el datalogger FAW se aplica en canteras a cielo abierto, en zonas de inundación, zonas de montaña, especialmente en invierno, y en puntos de medición de continua variación, donde no es posible efectuar un cableado.

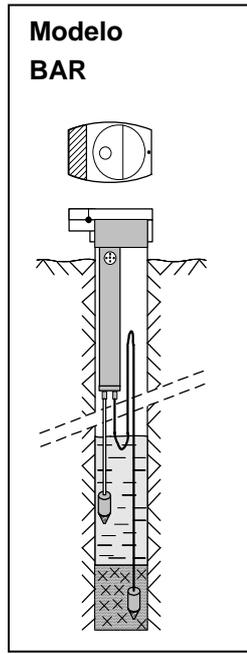
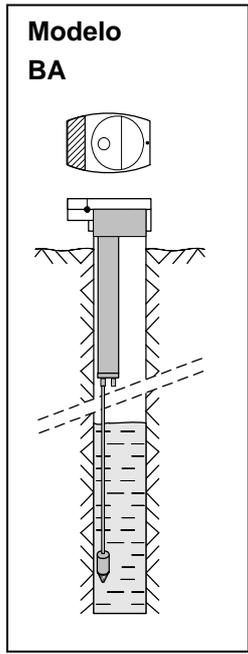
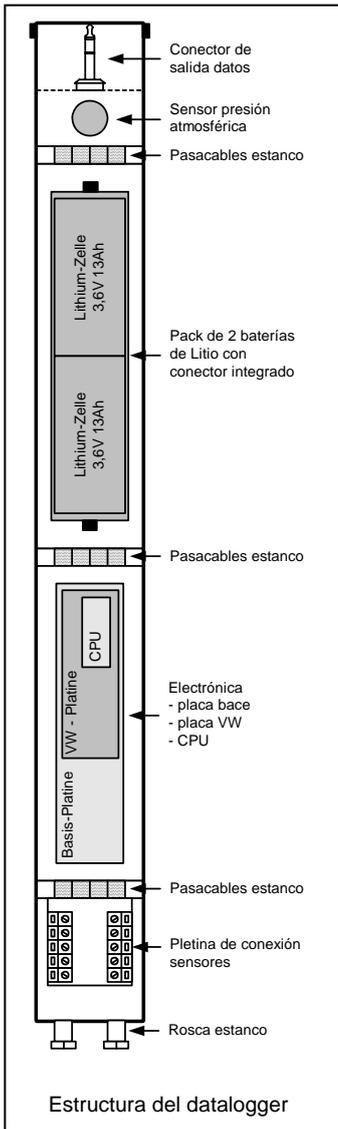
Datos técnicos, FAW:

Cuerpo, acero inox. 1.4571:	Ø 43 x 680mm
Alimentación:	batería-Li 2x3,6V / 13Ah
Tiempo operativo según frecuencia de lectura:	hasta 5 años
Resolución:	18 Bit
Memoria permanente:	90000 valores
Márgenes de temperatura:	-20 hasta +60 °C
Peso:	2,8 Kg

Suministro de sensores:

Sensores - VW:	60 V Excitación por impulso
Rango:	500 a 3500 Hz (Geokon y Mähak)
Sensores temperatura (termistores):	200 µA
Rango:	0 a 12,5 KΩ
Sensor de presión de aire (opcional):	1 mA
Rango:	800 a 1200 mbar

Instalación y montaje del sistemas con datalogger



Modelo BA: con sensor de presión absoluta VW

El datalogger se encuentra en la cabeza del piezómetro abierto y se puede acoplar a casi todos los diámetros de tubería mediante el correspondiente adaptador.

Los sensores están unidos a través de un cable de alta tracción con el sistema de datalogger y su correspondiente soporte.

Modelo BAR: con sensores VW de presión absoluta y de presión del aire

Añadido al modelo BA hay un sensor de presión atmosférica integrado en el datalogger para compensar las variaciones de la presión atmosférica.

(En el croquis con sensor de presión de agua y piezómetro.)

Cable:

La conexión de los sensores con el datalogger se realiza mediante un cable PE/PUR de alta tracción con alma de kevlar. Las uniones son estancas, Ø 10 mm.

Fig.1:

Parte superior del datalogger con conector de salida de datos integrado y sensor de presión atmosférica.

Fig. 2:

Pletina de conexión del datalogger; para conectar los sensores VW externos y de temperatura.

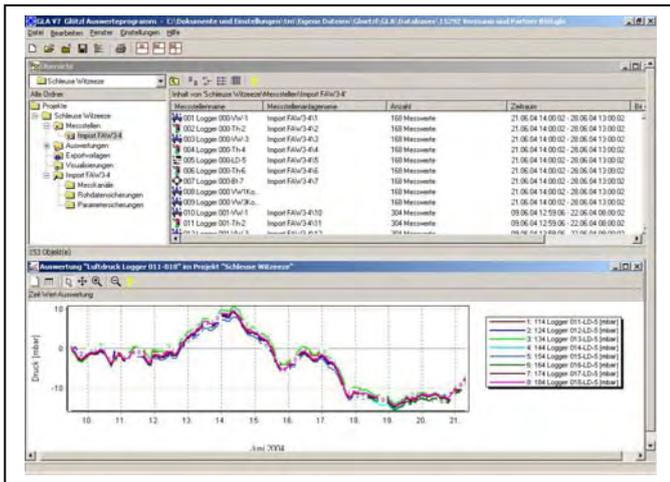


Fig. derecha:

Programa de configuración y control LOG-SHELL para la comunicación con los FAW.

```

LogShell - VW LOG12.par
# Parameterfile für Software V1.02
#-----
# Allgemeine Einstellungen
#
# Kanal 1 = Vibrating Wire
Name1 : Vibrating Wire
Sinhcit1 : MW
Nullpunkt1 : 0.000000
Faktor1 : 1.000000
Delta1(Offset) : 0
Wendezeitpunkt1 : 0
# Anzeigeformat: 0:2W, 1:uSec 2:P*2 3:MW
Anzeigeformat : 3
#
# Kanal 2 = Thermistor
Name2 : Thermistor
Sinhcit2 : MOhm
Offset2 : 0.000000
    
```

Referencias para pedidos:

Datalogger Tipo FAW 3-11 - BA	53.40.01
Para máx. 4 sensores VW y máx. 4 de temperatura, modelo BA	
Datalogger Tipo FAW 3-11 - BAR	53.40.02
Para máx. 4 sensores VW y máx. 4 de temperatura, modelo BAR	
Cable tranferencia datos al PC	53.40.51
Batería para FAW 3-11 ó FAW 3-7	53.40.52
Seguro de polaridad, 2x3,6V / 13Ah	

Datalogger Tipo FAW 3-7 - BA	53.40.21
Para máx. 2 sensores VW y máx. 2 de temperatura, modelo BA	
Datalogger Tipo FAW 3-7 - BAR	53.40.22
Para máx. 2 sensores VW y máx. 2 de temperatura, modelo BAR	
Tiempo operativo con mediciones diarias ≈ 7 años	
Tiempo operativo con mediciones cada hora ≈ 2 años	

DATALOGGER FAJ

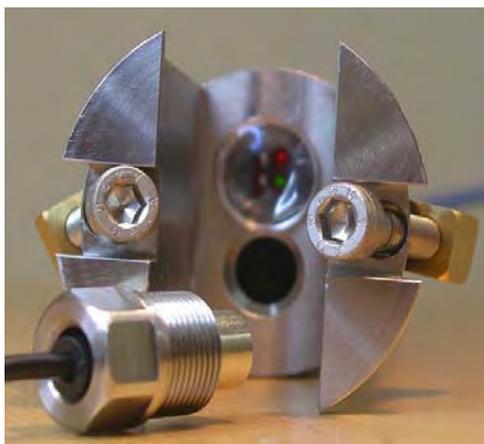
para el montaje en tuberías de pizómetros abiertos
Transmisión de datos por GSM, SMS o GPRS

Mod.: FAJ
Art.-Nº. 53.60..



Características

Este medidor multiparamétrico se desarrolló en particular para la vigilancia a largo plazo de lecturas de secciones de control. Toda la electrónica ha sido dimensionada para la aplicación en tuberías estándar de 2" (o mayores). El cuerpo (de acero inoxidable) es completamente hermético, seguro ante inundaciones y se puede colocar directamente sin piezas adicionales en tapas estándar de 2". Casi no se distingue desde el exterior. Simplemente destaca la antena exterior (de ABS



Fijación, infrarojo y antena

Técnica del datalogger

- Conversión analógico/digital 24 bit
- Memoria de datos: 512 kB (aprox. 200.000 puntos de lectura)
- Utilización de sensores de tensión o de alimentación eléctrica
- GSM/GPRS: de cuatro bandas (funcionamiento a escala mundial)
- Vida de la batería hasta 3 años con transferencia diaria y 4 lecturas/h

Transferencia de datos

- local al Pocket PC, por infrarojo o a través del puerto RS232 con adaptador Bluetooth
- teletransferencia mediante un módulo GSM-DFÜ conectable y a pilas, GPRS email (internet), SMS
- alternativa, módulo-GSM integrado con antena para tuberías de 2" o más

robusto resistente a golpes). Es posible el montaje posterior en secciones de control existentes. Gracias a una administración de energía inteligente el dispositivo puede funcionar con una serie de baterías y transferencia diaria de datos hasta ≥ 3 años. La transferencia de datos se realiza de forma estándar en el sitio a un Pocket PC.

La transferencia también se puede realizar alternativamente como:

- „DFÜ clásica“ (por GSM, activa o pasiva con ventanas de tiempo),
- por SMS (pequeñas cantidades de datos),
- por GPRS, es decir vía internet con acceso universal vía email (mayores cantidades de datos).



Con antena helicoidal en tubería de 5"

- transferencia activa de datos configurable, fecha a elegir

Programa

- GLLog para Pocket PC
- GLA 7 para evaluación de datos

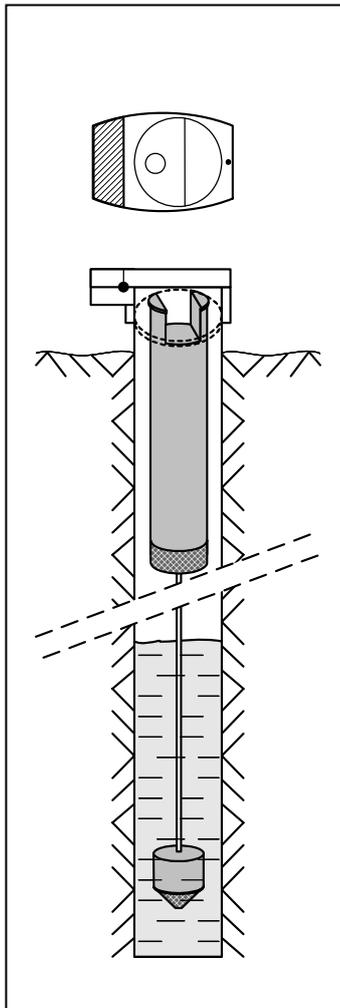
Sensores

- conexión max. 4 sensores
- pizómetros piezoeléctricos, absolutos o relativos
- opcional sensor de presión atmosf.
- pliviómetro

Mecánica

- Sistema sumergible
- Fijación (antirrobo) en tuberías a partir de 2"
- En tuberías de secciones > 2 ", adaptador con apertura para lectura con sonda de nivel de agua

Modelos:



A-M – con sensor de presión absoluta (GPRS) Nr. 53.60.01

El datalogger se encuentra en la zona de cabeza de la tubería y sólo el sensor/sensores están comunicados mediante un cable de alta tracción con el sistema del datalogger y su soporte.

A-I – con sensor de presión absoluta Nr. 53.60.01.01

Como el anterior, pero sin antena y sin modem, sólo con comunicación mediante infrarojo

R-M – con sensor de presión relativa (GPRS) Nr. 53.60.02

Modelo, como el A, pero el cable está provisto adicionalmente con una tubería de aire para compensación de la presión atmosférica.

R-I – con sensor de presión relativa Nr. 53.60.02.01

Como el anterior, pero sin antena y sin modem, sólo con comunicación mediante infrarojo

AR-M – con sensor de presión absoluta y de presión atmosférica (GPRS) Nr. 53.60.03

Adicionalmente al modelo A, está instalado en la parte del controlador un sensor de presión atmosférica para la compensación

AR-I – con sensor de presión absoluta y sensor de presión atmosférica Nr. 53.60.03.01

Como el anterior, pero sin antena y sin modem, sólo con comunicación mediante infrarojo

Cable:

La conexión del sensor o sensores al datalogger se hace por cable de alta tracción PE/PUR con alma de kevlar. Las conexiones están resinadas de forma hermética al agua a presión, Ø 10 mm.

Sensores para medir el nivel de agua:

Rangos: [m.c.a.]	0 - 1	5	10	20
Nº de artículo: [xx]	01	02	03	04
Precisión:	Estándar 0,1 % f. e. calibrable a 0,05 % f. e.			

Sensor de presión atmosférica:

Rango 800 a 1.200 mbar, precisión 0,05 % f. e.

Sensor de temperatura: -20 hasta +60 °C, resolución 0,05 °C

Conductividad: Rango específico según necesidad

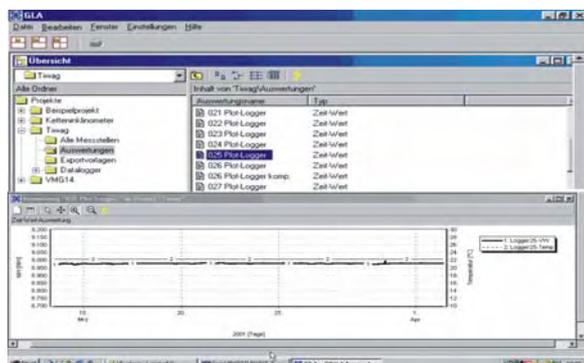
Sondas-ph: 1 – 10 pH, precisión 3 % f. e.

Programa:

Ejemplos de evaluaciones:



Lista de parámetros GLLog



Evaluación de datos GLA7

MICROESTACIÓN

para 20 / 40 sensores

Mod.: MDL 41 / 20

Mod.: MDL 41 / 40

Art.-Nº: 54.01/02



← Antena para modem GSM

← Panel solar

Equipamiento base:

- Armario reforzado de fibra de vidrio
350 x 250 x 170 (L x A x P)
- Regleta para sensores:
(MDL 41 / 20) 20 Uds. 2 – y 4 conductores
(MDL 41 / 40) 40 Uds. 2 – y 4 conductores
- Acumulador integrado para toma de lectura de
1 semana a varios años

Ampliaciones / Opciones:

- Armario térmico de pared doble
- Placas solares con regulador
- Modem GSM
- Cargador y acumulador para red
- Acomplamiento en serie de varias estaciones

Vista interior con regleta base y unidad
central : MDL 41 / 20
MDL 41 / 40



- funcionamiento variable
- independiente como Datalogger
- como microestación automática en serie
- transmisión de datos por cable telefónico, modem, radio o GSM, fibroptica
- programación universal
- montaje y manejo sencillos
- sustituible en bloque

Utilización

Para automatización de la instrumentación en presas, túneles y puentes.

Conectores:

- 1 RS 232
Puerto de comunicación en serie
- 2 Funciones especiales
(p. ej. Alarma, modem, etc..)



Descripción

La microestación automática MDL41 puede alimentar y medir automáticamente hasta 20 sensores (MDL 41/40 hasta 40 sensores). Todas las entradas están aisladas eléctricamente entre sí por galvanización. La microestación automática se puede programar de forma universal para el empleo de la mayoría de los tipos de sensores eléctricos. Como programa para la configuración, la lectura y la administración de los valores medidos se emplea el programa GLA7 para Windows (98, NT4, 2000). En la estación se pueden configurar, por ejemplo:

- diversos tiempos de medida para los sensores, clasificables en grupos
- el tipo de alimentación para cada sensor
- número de lecturas por ciclo
- nº de lecturas para el cálculo del valor medio

- detección y señalización de valores límites
- avisos de estado y de errores

Las lecturas se almacenan a prueba de averías, para aumentar la seguridad se memoriza cada valor de lectura con fecha y hora.

La alimentación se puede garantizar por varios años en funcionamiento autónomo por medio de una batería de Litio. Normalmente se emplean acumuladores de plomo o de NiMH, que se cargan en la red eléctrica o por medio de células solares.

Se tiene permanentemente acceso a las lecturas almacenadas. Eso se puede realizar directamente mediante un ordenador portátil o una unidad de lectura, o desde un ordenador central por cable telefónico. También se pueden conectar modems, lo que permite el acceso desde cualquier lugar.

Los usuarios autorizados pueden configurar a distancia el programa de lectura desde cualquier lugar.

La microestación automática se ha diseñado de manera que se puede enchufar en bloque, y se puede conectar posteriormente a terminales de conexión previamente instalados compatibles con GDS7, para poder realizar así lecturas automáticamente.

Para tomas de lectura puntuales o utilización en situaciones extremas se pueden montar y desmontar las microestaciones en bloque simplemente desenchufándolas.

Se ofrece una variante con pantalla y teclado bajo la denominación Microestación automática MDL46. Con ella se pueden estudiar los valores medidos y modificar ajustes en el lugar sin ayuda de un ordenador portátil.

Datos técnicos modelo MDL41

Número de sensores:	MDL 41/20: 20 Uds. (conexión a cuatro hilos)	
	MDL 41/40: 40 Uds. (conexión a cuatro hilos)	
Sensores conectables:	4-20mA	p. ej.: potenciómetros, sensores de presión, caudalímetros
	1mA	p. ej.: Sensor de temperatura Pt100
	Puentes 2,5V/ 0,1/ 1mA	p. ej.: piezómetros, sensores de temperatura
	Cuerda vibrante	p. ej.: sensores de presión y temperatura, extensómetros
Opcional:	sensores en serie (bus RS485)	p. ej.: sensores activos, telepéndulos, aforadores
Precisión:	0,05% analógico	
	0,005% cuerda vibrante	
Memoria:	10.000 lecturas con fecha y hora (opc. 20000)	
	1.000 avisos de estado y de errores	
Puertos de comunicación:	RS485, separación galvánica, GMS7 compatible con bus	
	Módem telefónico, por radio o GSM	
	Convertidor fibroóptico	
Salidas:	alarma, alimentación, comunicación: cada una un contacto libre de potencial max. 42V, 1A	
	4 salidas programables específicamente para un proyecto open-gate max. 28V 0,5A	
Alimentación:	batería interna de Litio o acumulador externo de plomo /NiMH	
	eventualmente con unidad de carga	
Autonomía:	según equipamiento de 1 semana a varios años	
Tipo de protección:	IP55, opc. IP67	
Medidas:	200x112x70mm (sin regletas)	

Measurement Communication Control System

Estación automática de adquisición de datos

Quién, además de comprar una estación automática fiable, tiene necesidades especiales de comunicación y elaboración directa de datos, encuentra en este sistema todos sus deseos cumplidos. La MCC es la primera estación automática de controladores estandarizada de la casa **GLÖTZL**, que puede trabajar con *todos* los componentes básicos habituales del mercado.

Sus características especiales son las diversas aplicaciones. Estas son posibles por la programación flexible de los parámetros. Las propiedades funcionales se aclaran, cuando con la programación se ven realizadas todas las ideas imaginadas en una estación automática.

Esta estación está concebida principalmente para el uso digital. La conexión no funciona a través de grupos de conmutación, sino en cadenas de controladores en la línea RS485. Los controladores en una línea tienen que ser del mismo modelo, para poder comunicarse entre ellos.

En soluciones especiales, también nos es posible transformar „controladores ajenos“, mediante otras dos conexiones independientes RS232. Para esto se crean y se incorporan, en caso de que sea necesario, drivers específicos para el cliente.

El enlace y el volcado de datos de la estación automática es igual de sencillo como múltiple. Habla un lenguaje sin barreras (TCPIP) y se puede así conectar a través de sistemas habituales del mercado, p. ej. LAN ó tecnologías de internet, con una estación de mantenimiento distante.

Los datos registrados no sólomente se memorizan, sino que pueden ser transformados y calculados en el sistema, para presentarle al final la información que usted desea: „Un resultado calculado evaluable en la unidad deseada“. Con estas „series de datos calculados“ son posibles todas las combinaciones y elaboraciones pensables, cuyo resultado también puede constar de varios valores calculados, de distintas series de datos y compensación.

Eso no es todo. La estación automática ofrece un servicio web, que permite presentar datos en una página online o generarlos para un download y eso con todos los sistemas, sea Smart-Phone®, WARP, Mobil, PC ó Apple Macintosh con acceso a internet. Una conexión simple a un servicio de internet y la autorización de un administrador para la estación, son suficientes para activar este



servicio y para facilitar el acceso a un browser, código de acceso y contraseña del usuario.

La última función – aunque no de menos importancia - es la posibilidad del aviso de alarma, que también llamamos „parámetro de acción“. Para ello están externamente a disposición 8 entradas digitales y 8 canales de salida, que se pueden utilizar como salida de alarma o para funciones de regulación.

Antes de que llegue a un „aviso de alarma“ o acción interna, la estación automática puede controlar las relaciones lógicas con preguntas adecuadas (si / entonces / mayor / menor / igual), incluir límites de alarma en las evaluaciones y ajustarlo redundantemente con sistemas paralelos para así llegar a una conclusión final, cual de las acciones previstas ha de ser utilizada de forma visual (p. ej. en forma de alarmas).

Si se desea transmitir los resultados de evaluaciones internas, también se pueden generar hasta 4 salidas analógicas de 0 - 20 mA y mostrarlos, o pasarlos a otra unidad de regulación sobreordenada.

Funciones básicas

Medir

- hasta 2000 canales de lectura
- digital por RS485
- 20 programas de lectura
- 15 - 60 Hz frecuencia de medición (dependiendo de la cuota de baudios)
- hasta 10.000.000 valores de memoria circular
- protocolo claro de avisos de avería
- observación continua del valor medio
- registro del cambio de un valor (diferenciación)
- compensación automática
- función batería o panel solar a elegir

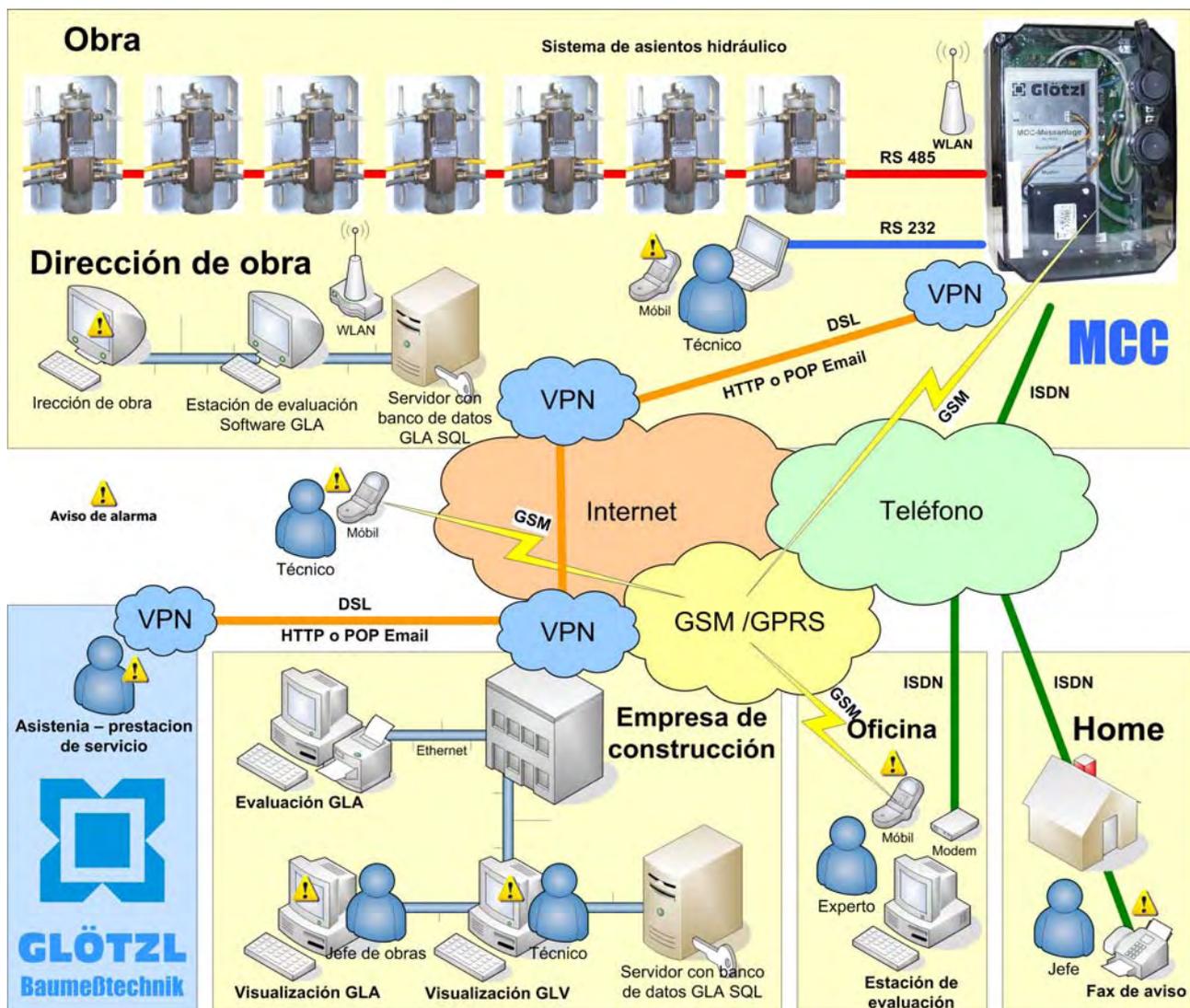
Manejar/Regulaciones

- fórmulas cualquiera para secciones calculadas para el enlace de valores
- control de valores límite en 2 etapas también para secciones calculadas
- hasta 4 salidas analógicas para la conexión SPS o sistemas similares
- enlaces lógicos para ajuste redundante y alarmas en combinación lógica (hasta 50 grupos)
- hasta 8 entradas digitales para el registro de estados externos
- hasta 8 salidas digitales, p.ej. aplicables como salidas de alarma o para funciones de regulación
- 50 acciones libremente programables (condicionales: si-entonces)

Comunicar

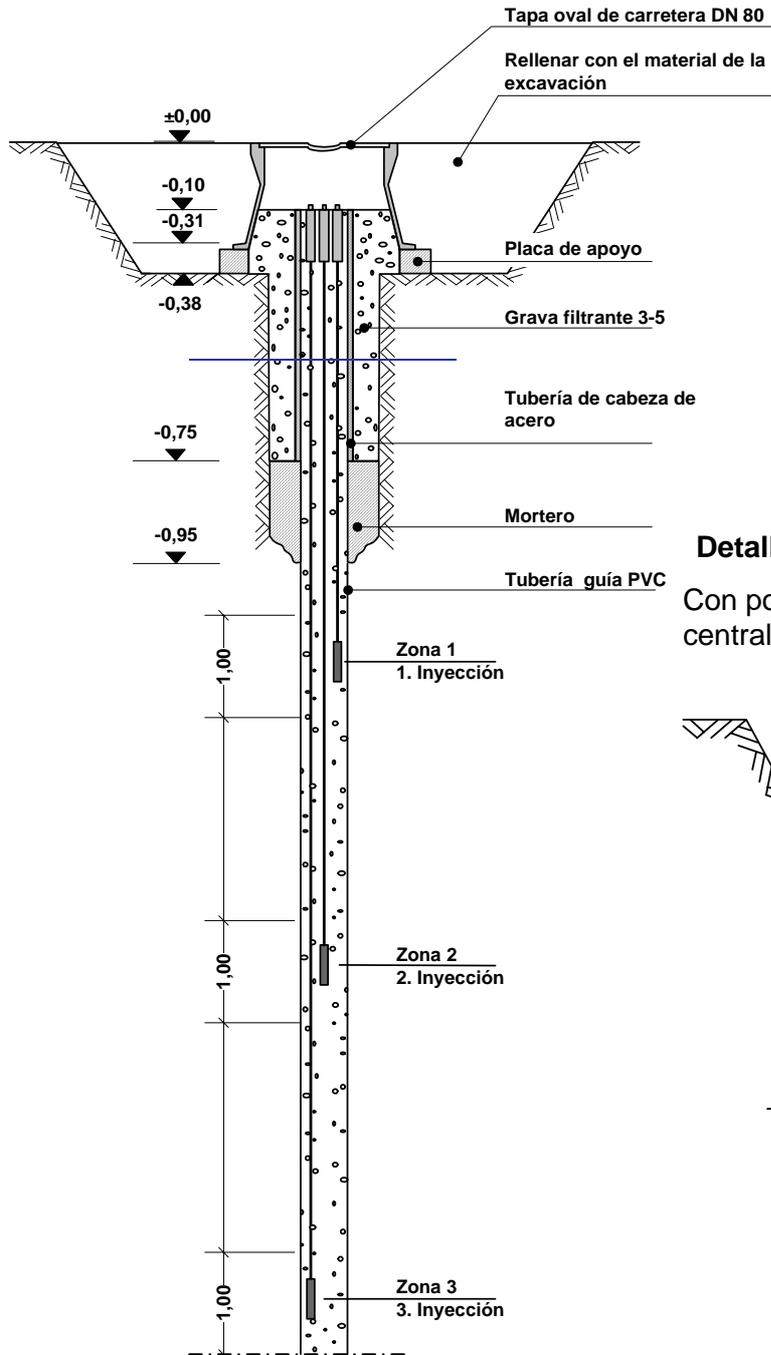
- enlace-Lan de forma estándar, WLAN opcional
- enlace-Internet por DSL, GSM/GPRS posible
- aviso de alarma por email, sms, fax
- envío automático de datos por email
- transmisión de datos y programación de parámetros mediante USB-stick
- transmisión confortable de datos y programación de parámetros mediante software-GLA

Aplicaciones

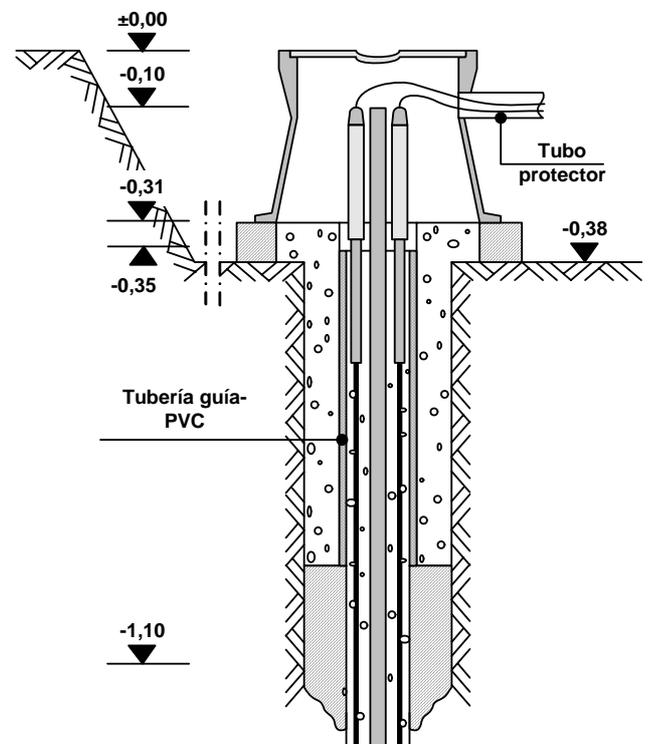


EXTENSÓMETRO DE VARILLAS DE FIBRA DE VIDRIO SISTEMA GLÖTZL

Ejemplos de montaje



Detalle de la cabeza Con potenciómetro para centralización



Zona 1, 2 y 3

Material de inyección se compone de:
1 litro de agua : 1 kg cemento : 0,1 kg bentonita
adicionalmente se puede añadir Antisol

Tipos de montaje

El extensómetro de varillas de fibra de vidrio GLÖTZL es un desarrollo de los extensómetros de varillas tradicionales. Se le dió mucha importancia a la aplicación sencilla y a un montaje sin complicaciones. Las unidades se suministran como extensómetros listos para funcionar, de tal forma que, el montaje sólo se reduce a cuestiones técnicas. Resumiendo: Introducir en un sondeo preparado o extender sobre una superficie nivelada y crear contacto del extensómetro con el material que lo rodea.

El ámbito de aplicación de extensómetros es muy variado y no es posible listar todas las posibilidades de montajes. La forma de montaje se determina orientándose en el proyecto y sus necesidades.

A continuación, unos ejemplos de como puede ser el montaje del extensómetro de varillas simple y múltiple. Para el montaje se comienza desenrollando el extensómetro. En sondeos descendentes se sujeta una tubería de inyección con cinta adhesiva en el punto de anclaje y se introduce junto con el extensómetro en el sondeo.

Sin embargo en sondeos ascendentes, se fija una tubería de desaireación al punto de anclaje y una tubería de inyección de aprox. 1 m en la cabeza del extensómetro. Después de introducir el extensómetro, se sella el sondeo con cemento rápido.

En el caso de sondeos descendentes se puede inyectar alternativamente el punto de anclaje y el resto del sondeo se rellena con grava, o como en sondeos ascendentes, inyectar todo el sondeo con cemento.

La cabeza del extensómetro se puede montar introducida dentro del sondeo o sobresaliendo del mismo. Suministramos placas de cabeza para las dos variantes, indique el modelo al pedir el extensómetro.

Si por motivos de estabilidad no es posible sacar la tubería antes de introducir el extensómetro, hay que planificar el sondeo con diámetros interiores de tubería para tener suficiente espacio para un montaje sin complicaciones de las varillas del extensómetro. En esta variante hay que extraer la tubería sin rotación.

Si se trata de un extensómetro múltiple, se montan de la forma descrita las varillas consecutivamente en el sondeo y se juntan en la placa de cabeza.

Al montar extensómetros múltiples, hay que decidir según el tipo de montaje y el material existente, si son necesarias varias tuberías de inyección, una por anclaje. Estas tuberías también pueden ser necesarias en zonas de rocas fisuradas para realizar una inyección posterior en los puntos de anclaje.

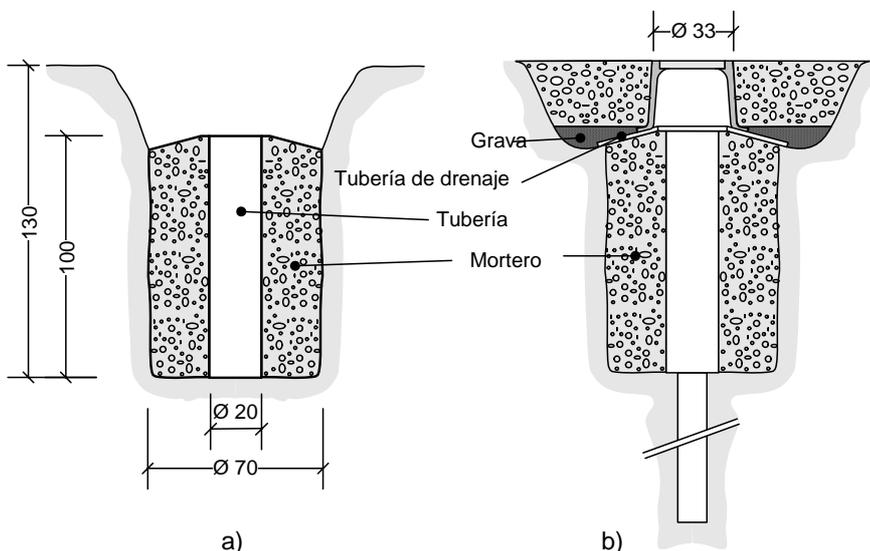
Preparativos para la toma de lectura

El extensómetro de varillas de fibra de vidrio GLÖTZL se suministra completamente montado, tal como se ha indicado anteriormente. Se obtiene una fijación para el montaje, bloqueando el extremo de la varilla con un tornillo especial de seguridad. Para poder tomar una lectura inicial después del montaje, hay que quitar la tapa protectora roja y el tornillo de seguridad con una llave especial. El extremo de la varilla se encuentra en este momento cerca del tope de cabeza con el rango máximo de rosca.

Para obtener una base de partida para toma de lecturas, hay que fijar el tope 40 mm por debajo del final de la cabeza. Esto significa, que hay que enroscar el tope de medición con la herramienta de ajuste unas 40 vueltas. De forma, que con las diferentes unidades de lectura, se puede comprobar el ajuste inicial para tener rango tanto para lecturas de asientos o para lecturas de elevaciones.

En tomas de lectura continuas hay que tener en cuenta los rangos máximos del comparador o de la unidad de lectura. Se tiene que reajustar el tope de medición con antelación, correspondiendo una vuelta con la herramienta de ajuste a 1 mm de corrección del recorrido.

Cimentación de una cabeza de extensómetro resistente a heladas



Montaje de una cabeza de extensómetro con cimentación resistente a heladas.

- a) Preparación del sondeo
- b) Montaje con tapa de cabeza y drenaje.

Cimentación de una cabeza de extensómetro resistente a heladas

Si una cabeza de extensómetro está expuesta a heladas, es recomendable diferenciar los levantamientos y asientos de la cabeza debidos a las heladas y desheladas, de los movimientos propios de la obra. Con ese objetivo existen dos variantes de montaje:

1. La solución más sencilla y económica, supone montar adicionalmente una varilla de extensómetro, que penetra 1,25 m en el suelo y cuyos movimientos se suman o se restan a los desplazamientos profundos. Si no se desea así, porque los desplazamientos de obra también comienzan a escasa profundidad, se procede de la siguiente forma:
2. En el lugar de la toma de lectura, antes de comenzar el sondeo para el extensómetro, según fig. a) se excava una cata, se ajusta una tubería de plástico y se rellena el el espacio con mortero. Después se perfora y se monta el extensómetro.

El montaje de la tapa del extensómetro se hace según fig. b), primero se sitúan dos manguitos de drenaje. Después se pone encima una tapa de carretera ovalada de hierro fundido, se rellena de grava, donde terminan los manguitos de drenaje y el hueco que queda se rellena con mortero. La tapa de carretera tiene que estar conforme a la norma DIN 3580 y tiene que disponer de una tapa remachada.

En lugar de una tapa de carretera también se puede montar una arqueta prefabricada de hormigón conforme a DIN 4052 -5 b (diámetro interior 450 mm) y una tapa de hierro fundido, esta debería cumplir con la norma DIN 1229

EXTENSÓMETRO MÚLTIPLE Todos los extensómetros se suministran completamente montados. En los extensómetros múltiples se fijan varias varillas de extensómetro con tuercas a una placa de montaje. Las cabezas de medición se montan generalmente introducidas en el sondeo, siendo casi imposible dañarlas en la fase de obra. La disposición en un sondeo se puede determinar a corto plazo, ya que no se tienen que preveer con antelación costosas cabezas múltiples.



Fig.: Extensómetro de 6 varillas GKSE 6/16, de 6 varillas con placa de montaje
El montaje se realiza introduciendo cada varilla en el sondeo y fijándolo en la placa de montaje.
Otra posibilidad de montaje es la de agrupar varias varillas fuera del sondeo o sobre la superficie utilizando separadores plásticos.



Fig.: Extensómetro de 6 varillas con placa de montaje y separadores plásticos.
Para la toma de lectura hay que quitar las tapas protectoras rojas.
Para una lectura a distancia se fijan unos potenciómetros directamente a la cabeza.
Es posible hacer una toma de lectura manual después de quitar los potenciómetros.

Para el montaje de los extensómetros introducidos en el sondeo disponemos de placas de montaje correspondientes. Cabezas simples y múltiples se pueden montar de esa forma por completo dentro del sondeo. Así se evitan daños durante la obra, p. ej. por voladuras.

Las placas de montaje se dejan fabricar sin muchas dificultades según las necesidades. Hay que tener en cuenta la necesidad de tuberías de inyección y de desaireado.



Fig.: Cabeza de extensómetro de 6 varillas modelo GKSE 6/16, consta de varillas sueltas con placa de montaje para la introducción en sondeos

Montando el extensómetro junto con una tubería de inclinómetro, se pueden determinar movimientos verticales de la tubería. Para ello se monta la cantidad deseada de varillas alrededor de una tubería.

Al mismo tiempo se ofrece la posibilidad de corregir presuntos movimientos horizontales del extensómetro basados en la lectura con inclinómetro.

Se pueden suministrar dos modelos de placa de montaje de las cabezas del extensómetro, para montar fuera del sondeo o para introducir dentro del sondeo.

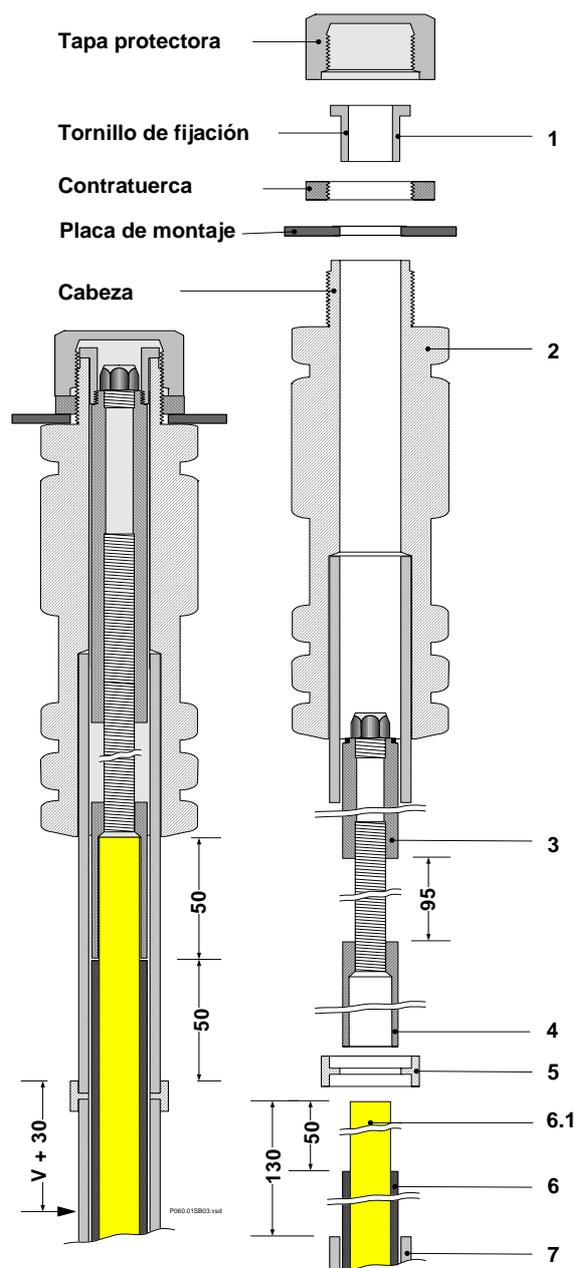


Fig.: Cabeza de extensómetro de 6 varillas modelo GKSE 6/16, Se compone de una tubería inclinométrica con 6 varillas simples y placa de montaje para la introducción en sondeos. Para la fijación de las varillas alrededor de la tubería inclinométrica se suministran los correspondientes separadores plásticos.

EXTENSÓMETRO DE VARILLAS DE FIBRA DE VIDRIO Sistema GLÖTZL

Modelo: GKSE/EPA
Art.-Nº.: 60.01

Cómo acortar el extensómetro en el punto de cabeza



Los extensómetros de varillas de fibra de vidrio se pueden acortar según las instrucciones a continuación.

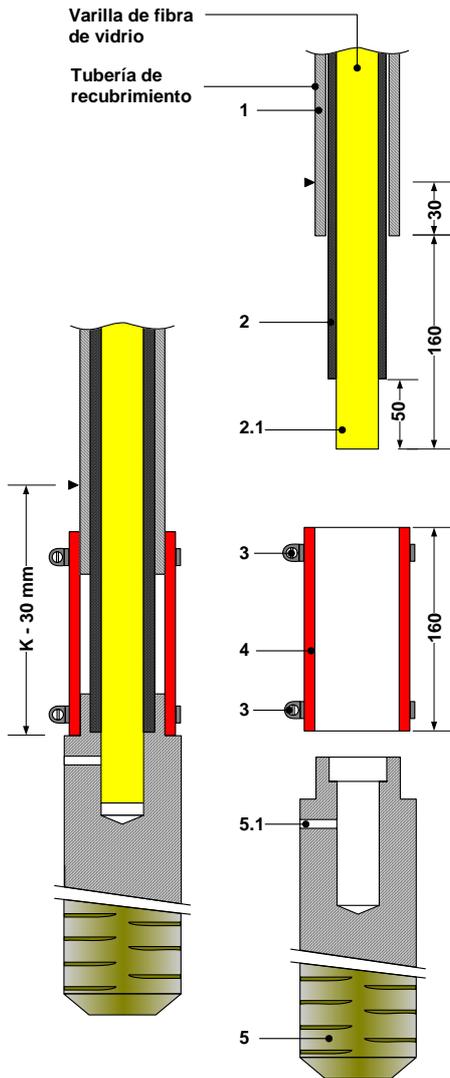
Trabajos necesarios:

- Desenroscar la cabeza (2) del manguito protector rojo.
- Cortar la tubería de recubrimiento (7) con sierra o cortatubos midiendo desde el comienzo del manguito la reducción V más 30 mm p.ej. reducción 500 mm + 30 mm = 530 mm
- Acortar la varilla de fibra de vidrio (6) un total de 130 mm por encima de la tubería guía.
- Quitar 50 mm del recubrimiento de la varilla de fibra de vidrio (6.1).
- Cortar la vaina con rosca (4), eliminar la varilla de fibra vieja con un taladro o utilizar una vaina con rosca nueva. Pegar las piezas con pegamento para plásticos rápido p.ej. Stabilit.
- Enroscar el tope (3) en la vaina con rosca hasta una distancia de 95 mm.
- Pegar el manguito rojo (5) con pegamento de PVC Tangit a la tubería de recubrimiento (7).
- Después de dejar secar aprox. 60 min. enroscar la cabeza (2) en el manguito rojo.
- El final de varilla (3) tiene que quedar fijado a la placa de la cabeza.
- Apretar el tornillo de fijación (1) y tener en cuenta que el final de varilla (3) no gire también. Si es necesario presionar el punto de anclaje al final de la varilla contra la tubería de recubrimiento para que el final de varilla sobresalga.
- Enroscar la tapa protectora, el extensómetro está listo para el montaje.

Material necesario:

- 1 unidad vaina con rosca (4) con pegamento
- 1 unidad manguito (5) con pegamento de PVC Tangit.

Cómo acortar el extensómetro en el punto de fondo



Los extensómetros de varillas de fibra de vidrio se pueden acortar en el punto de fondo o de anclaje teniendo en cuenta las siguientes instrucciones. En extensómetros sin montar recomendamos este método.

Trabajos necesarios:

- Para poder acortar de los extensómetros la cantidad indicada K-30 mm en el punto de anclaje, se mide desde el final de la manguera roja. P. ej., reducción 500 mm -30 mm = 470 mm.
- Cortar la tubería de revestimiento (1) con sierra o cortatubos unos 160 mm más.
- Eliminar 50 mm del recubrimiento de la varilla de vidrio.
- Quitar el tornillo de fijación de la cabeza y sacar la varilla de fibra de vidrio aprox. 0,5 m de la tubería de revestimiento.
- Situar la manguera (4) con las abrazaderas de sujeción (3) 30 mm sobre la tubería de revestimiento (1).
- Punto de anclaje (5): eliminar la varilla de vidrio vieja cortada taladrando o utilizar un nuevo anclaje. Pegar las piezas (2) y (5) pegamento para plásticos de aislamiento rápido, p.ej. Stabilit. Fijar unión con tornillo (5.1).
- Fijar la manguera (4) sobre el anclaje y apretar las abrazaderas (3).
- El final de varilla tiene que quedar fijado a la placa de la cabeza.
- Apretar el tornillo de fijación, tener en cuenta que el final de varilla no gire también.
- Si es necesario presionar el punto de anclaje al final de la varilla contra la tubería de recubrimiento para que el final de varilla sobresalga.
- Poner la tapa protectora. El extensómetro está listo para el montaje.

Material necesario:

- 1 unidad - manguera (4)
- 2 unidades - abrazaderas (3)

Según necesidades:

- 1 unidad - anclaje (5) con pegamento Stabilit.

Alargamiento de extensómetros

Los extensómetros de fibra de vidrio se pueden alargar según se desee. En el pedido simplemente se tiene que indicar la cantidad de alargamiento.

Trabajos necesarios

- El alargamiento se hace según los siguientes pasos:
- Desenroscar la cabeza del extensómetro girando hacia la izqda. en el manguito rojo.
- El final de varilla queda al descubierto y se desenrosca de la barra roscada.
- Enroscar contratuerca en la barra roscada. Estas sirven como seguridad adicional de la unión.
- Enroscar varilla de fibra de vidrio con la vaina sobre la barra roscada.
- Pegar la rosca adecuadamente con un pegamento o con un tornillo de protección y asegurar adicionalmente con una contratuerca.
- Pasar la tubería de revestimiento con la rosca por la varilla de fibra y atornillarla en el manguito de unión. Se aplica aceite en la rosca, para no dañar la junta dentro del manguito.
- Enroscar el final de varilla y mantener una distancia de 95 mm entre final de varilla y tubo de unión, es decir, que entre final de varilla y tubo de unión queden visibles 95 mm de rosca.
- Atornillar la cabeza del extensómetro en el manguito de unión rojo, aplicando una gota de aceite para no dañar la junta.
- Fijar el tope con el tornillo de fijación en la cabeza del extensómetro y poner la tapa protectora.

EXTENSÓMETRO DE VARILLAS DE FIBRA DE VIDRIO MODELO COMPACTO para TÚNELES y GALERIAS Sistema Glötzl

- Modelo compacto con cabezas de diferentes diámetros
- Varillas de fibra de vidrio recubierto de tubería de PE
- El equipo se suministra completamente premontado
- Montaje rápido, con lo que apenas se obstaculiza la obra
- No sufre corrosión, de alta precisión
- Modelo estanco
- Cabeza para introducción en sondeo con potenciómetros integrados
- Equipable y ampliable desde la medición manual hasta la automatización
- Sistema acreditado e implantado con éxito

Aplicación

El extensómetro de varillas de fibra de vidrio GKTE16 es, como modelo compacto, un desarrollo modificado del conocido extensómetro de varillas de fibra de vidrio estándar de Glötzl, modelo GKSE 16.

Este extensómetro se desarrolló especialmente para ser montado con rapidez en obras de túneles y galerías.

Disponemos de diferentes modelos según su campo de aplicación.

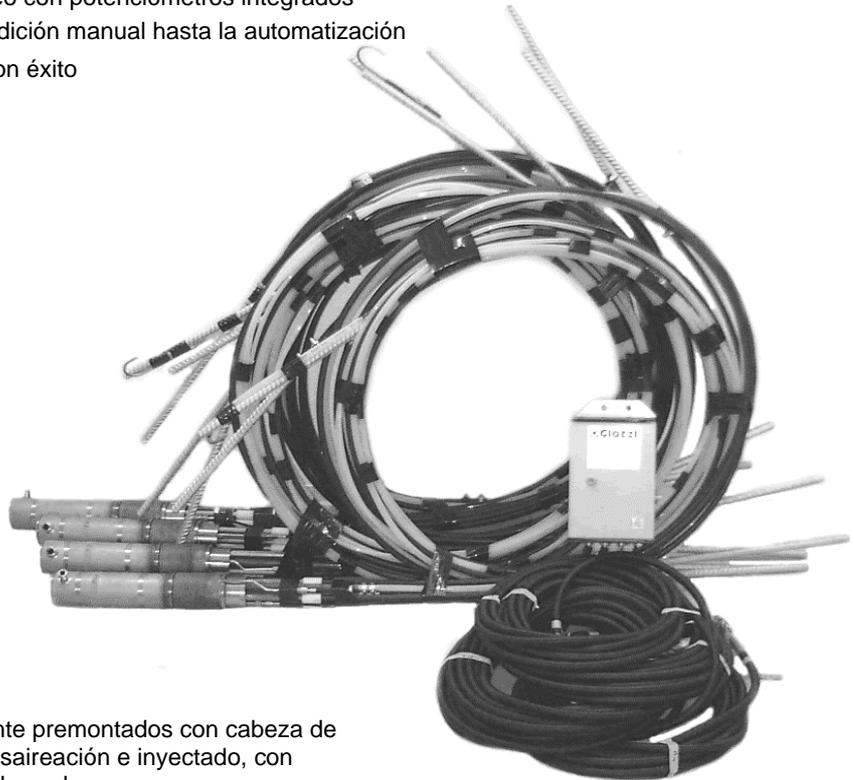


Figura: 4 Extensómetros completamente premontados con cabeza de introducción en sondeo, tuberías de desaireación e inyectado, con packer metálico para fijar y hermetizar las cabezas. Armario de centralización y conmutación con cable y potenciómetros en las cabezas.

Descripción

El extensómetro esta destinado a medir los movimientos relativos entre el punto de anclaje y la cabeza. Disponemos de modelos para diámetros de sondeo de 70, 86 y 101 mm. Las cabezas se pueden equipar hasta con un máx. de 6 puntos de medición y con tuberías de inyección y desaireación según el montaje previsto.

Las lecturas del extensómetro se realizan:

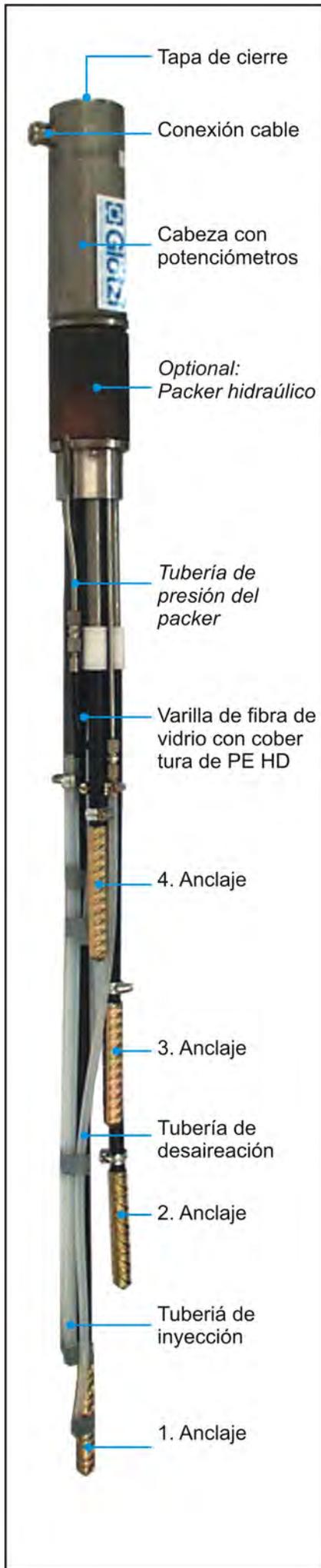
Manualmente con un comparador ó con una unidad de lectura digital. La automatización se realiza mediante potenciómetros.

Aplicaciones:

Medición de asientos, desplazamientos y deformaciones en la construcción de túneles, minas, obra subterránea, control de laderas, construcción de presas, control de subsuelos y control de obras en general.

Datos técnicos, modelo GKTE 16

Varillas de extensómetro de fibra de vidrio recubierta con tubería de poliamida	Ø 11 mm
Coefficiente de dilatación térmica	$5 \times 10^{-6} / K$
Tubería de cobertura de PE	Ø 16 x 2 mm
Longitudes	0.5 bis 100 m
Rango	± 50 mm
Ajuste posterior estándar	± 70 mm
Precisión de medición 0,5	hasta 20 m aprox. 0,02 mm
	hasta 50 m aprox. 0,10 mm
	hasta 100 m aprox. 0,30 mm
Peso completo varillaje y tubería	0,3 kg / m
Diámetros de las cabezas	Ø 70 / 90 / 114 mm



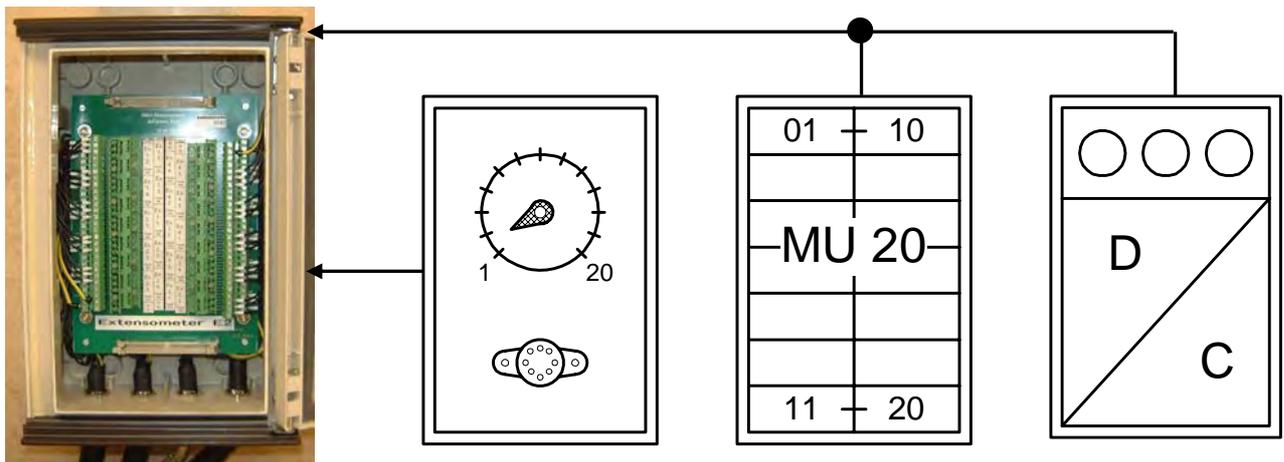
Nº. Pedido	Modelo	Cabeza	Tipo medición	Taladro/ Ø d. sondeo [mm]	Extensóm. Modelo
Extensómetro Ø 70 mm, máximo modelo triple					
60.10.0X.00	GKTE16SM70	Estándar	manual	86/72	1-3 varillas
60.10.1X.00	GKTE16PM70	Packer	manual	86/72	1varillas
60.10.0X.WW	GKTE16SW70	Estándar	Potencióm.	86/72	1-3 varillas
60.10.1X.WW	GKTE16PW70	Packer	Potencióm.	86/72	1varillas
Extensómetro Ø 90 mm, máximo modelo quintuple					
60.10.4X.00	GKTE16SM90	Estándar	manual	116/102	1-5 varillas
60.10.5X.00	GKTE16PM90	Packer	manual	116/102	1-4 varillas
60.10.4X.WW	GKTE16SW90	Estándar	Potencióm.	116/102	1-5 varillas
60.10.5X.WW	GKTE16PW90	Packer	Potencióm.	116/102	1-4 varillas
Extensómetro Ø 114 mm, máximo modelo séxtuple					
60.10.6X.00	GKTE16SM114	Estándar	manual	131/117	1-6 varillas
60.10.7X.00	GKTE16PM114	Packer	manual	131/117	1-6 varillas
60.10.6X.WW	GKTE16SW114	Estándar	Potencióm.	131/117	1-6 varillas
60.10.7X.WW	GKTE16PW114	Packer	Potencióm.	131/117	1-6 varillas
.X	Según diámetro del sondeo, indicación de varillas de medición 1 hasta máximo séxtuple, 1, 2, 3, 4, 5 y 6				
.00	para mediciones manuales con comparador				
.06	para WW, potenciómetro de 60 mm de rango				
.10	para WW, potenciómetro de 100 mm de rango				
.25	para WW, potenciómetro de 250 mm de rango				



Figura arriba: Montaje vertical y horizontal del extensómetro en un túnel

Figura izquierda: Extensómetro triple, con cabeza para introducción en sondeo con potenciómetros para automatización y packer.

Armario de centralización con unidades complementarias y de ampliación



Armario de centralización para lectura manuales
 Modelo AKE20 para un máximo de 20 sensores
 Toma de lectura con unidad de lectura VMG14.1 ó FMG 01-2
 Puntos de medición de conexión individual

Unidad complementaria para el armario de centralización.
 Selector manual para 20 sensores.

Multiplexor como equipo complementario para el armario de centralización para automatizaciones mediante estación de adquisición de datos MFA6 ó directamente con la estación automática de campo.

AMFF Estación automática de campo, complementaria al armario de centralización con toma de datos automática y funcionamiento por batería o red.
 Ampliable para conexión en serie.

Croquis de una automatización a la oficina de obra y a la administración

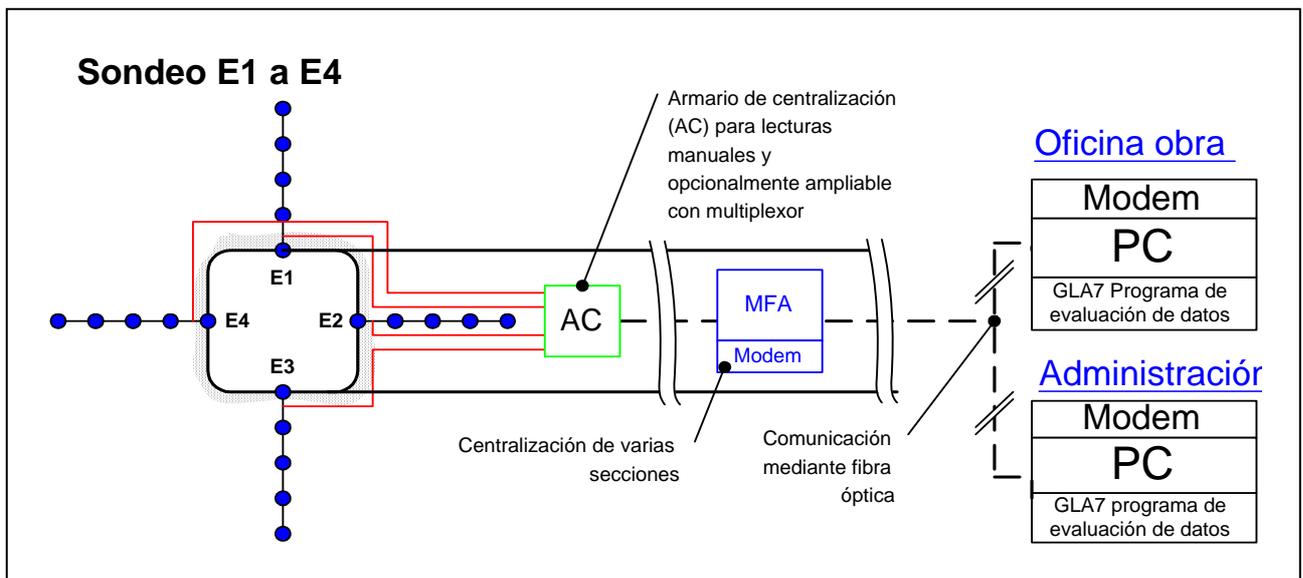


Fig. arriba:
 Unidad de lectura FMG 01-2 sin almacenamiento de datos, izq.
 Unidad de lectura VMG14.1 con almacenamiento de datos, dcha.

Fig.derecha:
 Estación automática mod. MDL 41, versión de campo con acumuladores y módulo GSM

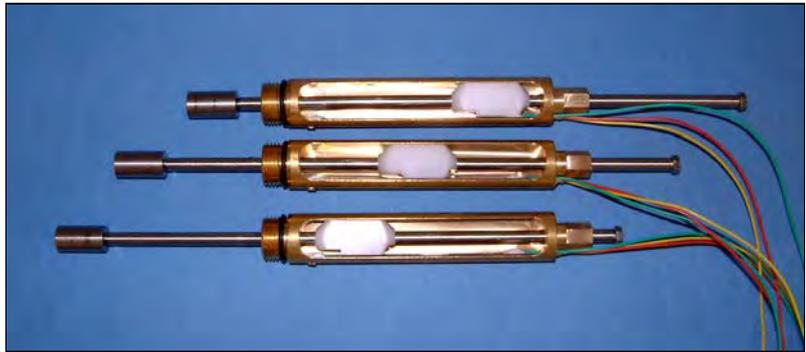
Cabeza de extensómetro con potenciómetros estancos, modelo especial para el extensómetro, modelo GKSE 16

Fig.:
Cabeza con packer hidráulico y tubo protector para fijar los potenciómetros.
Modelo de introducción en sondeo.



Fig.:
Potenciómetros de 60 mm de rango
Potenciómetros para extensómetro; modelo económico, estanco. Con posibilidad de toma de lectura manual mediante comparador.

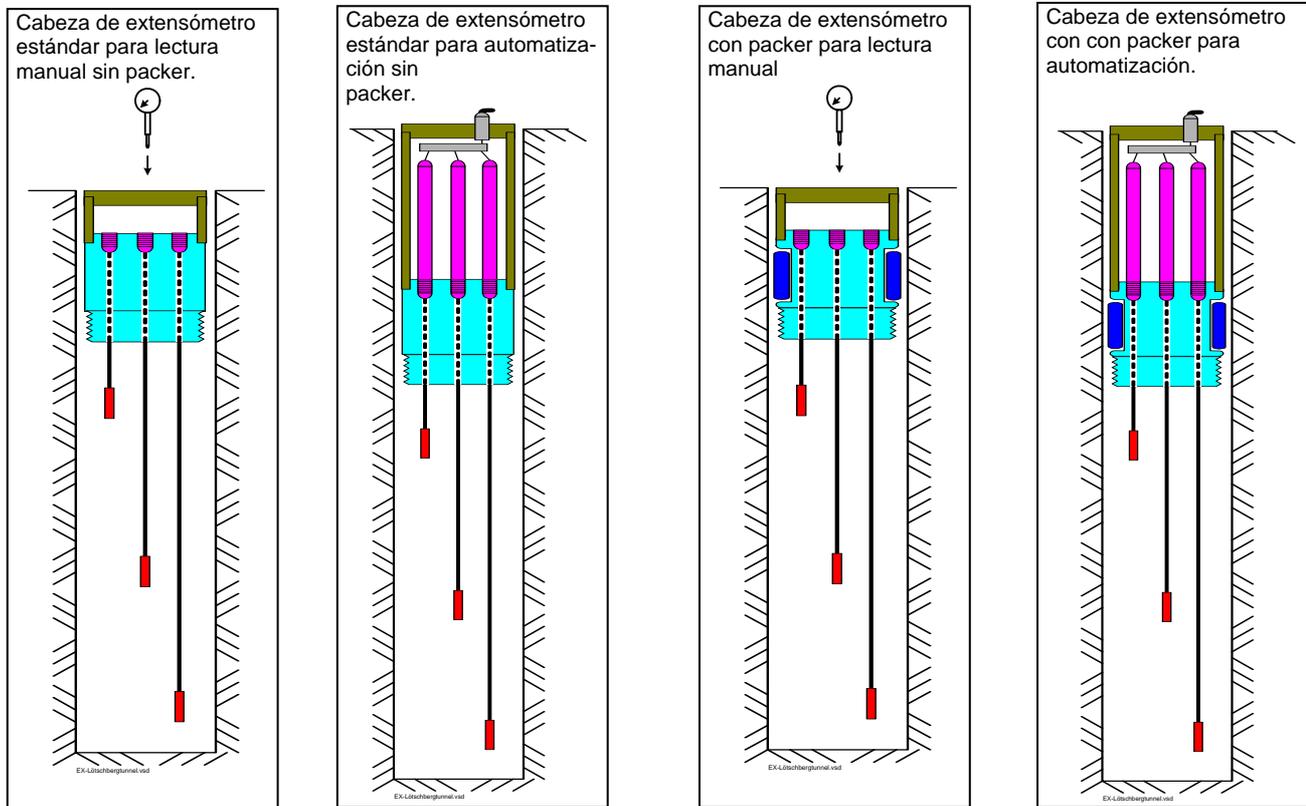
Banda de resistencia 4,7 kOhm
Precisión ± 0,1 mm
Resolución ± 0,05 mm



Art.Nº:	Modelo	Rango
65.12.10	GWLO 22/60	60 mm
65.12.20	GWLO 22/100	100 mm
65.12.30	GWLO 22/250	250 mm

Para un modelo de cabeza estanco al agua a presión, la cabeza del extensómetro se sella con material sintético elástico a modo de barrera hidráulica. Sigue siendo posible el reajuste y el intercambio de potenciómetros.

Modelos de extensómetros disponibles para sondeos de diámetros 70, 90 y 114 mm



POTENCIÓMETROS ELÉCTRICOS

con elemento de resistencia pasivo

Tipo GWLO con cuerpo abierto para cabeza de extensómetro
Tipo GWLG con cuerpo cerrado

Los potenciómetros GWLO 22 y GWLG 22 están equipados con una lámina aislada flexible con una banda de resistencia en el interior. La lámina misma está montada en un soporte de latón (cuerpo niquelado). Una zapata unida al palpador presiona sobre la lámina, que funciona como un potenciómetro. El valor de la tensión indicada es proporcional al recorrido, definido por la posición de la zapata. La conexión del potenciómetro se realiza con técnica de tres conductores.

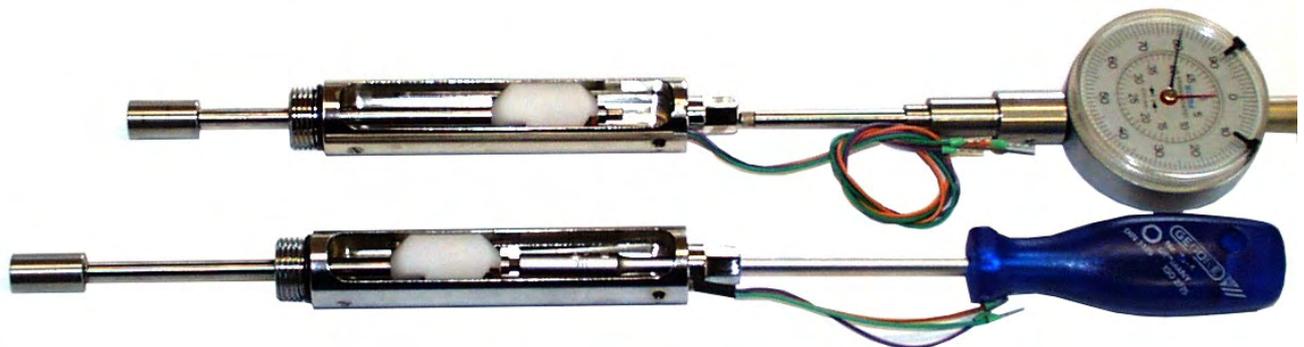


Fig.: Potenciómetro tipo: GWLO 22/60 con comparador y llave de vaso

Los potenciómetros de la serie GWLO 22 y GWLG 22 están indicados para su montaje en sondeos o en otras zonas de difícil acceso. Por eso se renunció conscientemente al montaje de potenciómetros de la señal. En la versión estándar la conexión se realiza a través de unos cables de teflón resinados en el potenciómetro. Opcionalmente suministramos también conectores. Las electrónicas de evaluación para la elaboración de datos de 0 - 10 V, 0 - 20 mA, 4 - 20 mA etc. pueden ser proporcionadas según deseo del cliente en cuerpos de diversas formas.

El cuerpo del modelo GWLG está protegido en la zona del palpador por una junta estanca en el eje radial, que evita la entrada de polvo y líquidos.

En caso de acceso, una vez montado se puede realizar una medición de control mecánica en el potenciómetro. Esta se realiza con el comparador, midiendo la distancia entre el final del cuerpo y la posición de la zapata. El montaje se realiza enroscando el cuerpo del potenciómetro en la cabeza, mediante una conexión hexagonal, al final del cuerpo. El eje del palpador se puede girar y ajustar mediante una llave de tubo.



Fig.: Potenciómetro de arriba tipo GWLO 22/60, abajo tipo GWLG 22/100

Nº. de pedido	GWL 22/60	GWL 22/100	GWL 22/250
Tipo GWLO con cuerpo abierto para cabeza de extensómetro	65.12.10	65.12.20	65.12.30
Tipo GWLG con cuerpo cerrado	65.12.11	65.12.21	65.12.31

Datos técnicos de los tipos GWLO y GWLG

Datos técnicos	GWL 22/60	GWL 22/100	GWL 22/250
Alimentación	1 V DC	1 V DC	1 V DC
Señal de salida	mV/V	mV/V	mV/V
Rango de temperatura	-30 hasta +70 °C	-30 hasta +70 °C	-30 hasta +70 °C
Corriente de la zapata	max. 1 mA	max. 1 mA	max. 1 mA
Resistencia del potenciómetro	4,7 KOhm	4,7 KOhm	4,7 KOhm
Tolerancia de la resistencia	± 10 %	± 10 %	± 10 %
Capacidad de reproducción	0,05 mm	0,05 mm	0,05 mm
Presión de funcionamiento max.	1,5 bar	1,5 bar	1,5 bar
Linealidad	±1 %	±1 %	±1 %
Rango	60 mm	100 mm	250 mm
Resolución	0,01 mm	0,01 mm	0,01 mm
Categoría de protección IP 66	protegido del polvo y resistente al agua	protegido del polvo y resistente al agua	protegido del polvo y resistente al agua
Dimensiones del potenciómetro GWLO			
Cuerpo Ø	22 mm	22 mm	22 mm
Palpador Ø	5,5 mm	5,5 mm	5,5 mm
Longitud total	155 mm	195 mm	345 mm
Long. de la cuerpo sin palpador	130 mm	170 mm	320 mm
Long. cables de conexión	300 mm	300 mm	300 mm
Dimensiones del potenciómetro GWLG			
Cuerpo Ø	22 mm	22 mm	22 mm
Palpador Ø	5,5 mm	5,5 mm	5,5 mm
Longitud total	210 mm	250 mm	400 mm
Long. de la cuerpo sin palpador	155 mm	195 mm	345 mm
Long. cables de conexión	PE 4 x 0,5 mm ² - Longitud del cable a petición del cliente		

Para obtener unos valores de medición con unas alteraciones mínimas, conviene tomar el valor alto en ohmios. El voltaje del potenciómetro no deberá pasar de los 10 V.

Disponemos de otras formas de conexión a petición.

¡Nos reservamos la posibilidad de realizar cambios técnicos !

- Accesorios:**
- Unidades de lectura a batería, p.ej. FMG 01-2
 - Unidades de conmutación con unidad de lectura
 - Instrumentos especiales según especificaciones del cliente
 - Armarios de conmutación
 - Estaciones automáticas de lectura



Fig. FMG 01-2



Fig. VMG 14.1

Nos reservamos el derecho a efectuar cambios técnicos

FISURÓMETRO

Se suministran en 4 longitudes, 2 rangos y 4 modelos

El fisurómetro GFD... sirve para la lectura con precisión máxima de distancias muy pequeñas.

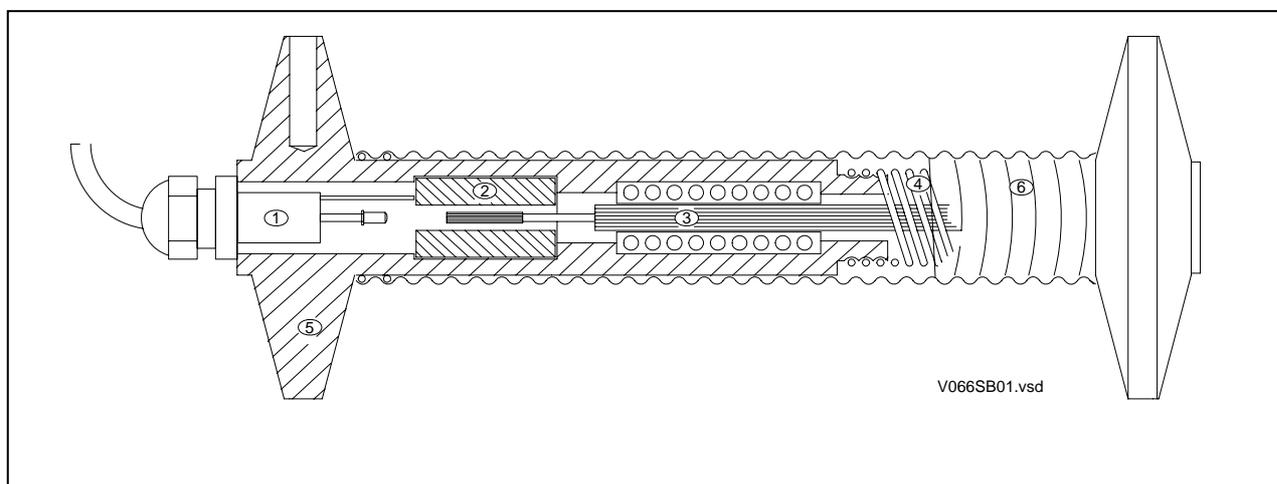
Disponemos de varios modelos, que permiten una aplicación variada del equipo.

El registro de dilataciones y compresiones en o dentro de estructuras se obtiene montando los fisu-

rómetros sobre la estructura o incorporandolos dentro del hormigón de las mismas.

Potenciómetros inductivos de alta resolución registran las diferencias de longitudes.

Al mismo tiempo se puede realizar una toma de temperatura para registrar la variación de la misma y si es necesario, se calcula la compensación correspondiente.



La posición cero, ajustable sobre todo el rango, se fija con un muelle de tracción y compresión y el desplazamiento de los puntos de anclaje se transmite mediante un rodamiento lineal de forma precisa al potenciómetro.

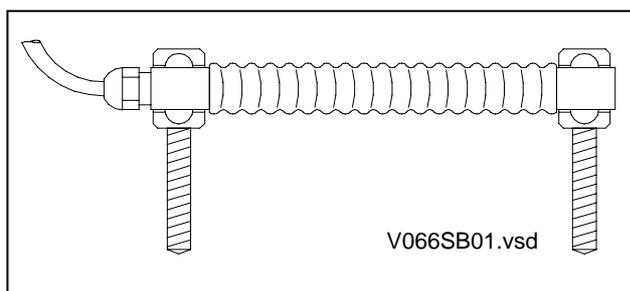
Gracias a esta solución constructiva es posible obtener diferencias en el recorrido sin apenas resistencias propias del sistema.

Todas las sondas están fabricadas en acero inoxidable y tienen un cuerpo hermético resistente al agua, incluso a presión.

Piezas básicas:

- 1 Cable de conexión con sensor de temperatura
- 2 Potenciómetros con núcleo desplazable
- 3 Transductor y rodamiento lineal
- 4 Posición cero – muelle de ajuste
- 5 Cuerpo con puntos de anclaje
- 6 Tubo ondulado de acero o plástico, según el modelo, como protección mecánica y aislamiento.

La toma de lectura se realiza con unidades de lectura manuales, semiautomáticas o automáticas.



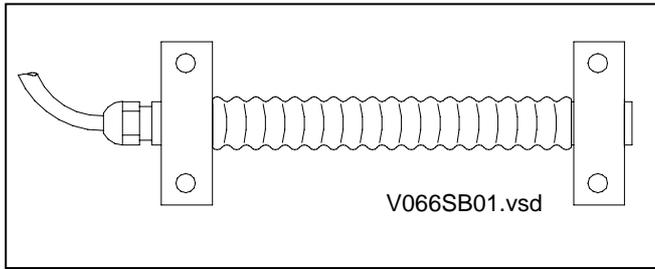
Tipo A

Fisurómetro para la lectura con precisión del movimiento de grietas. El instrumento se fija sobre la grieta con dos pernos de anclaje.

Movimientos transversales se desacoplan gracias a una articulación.

Ejemplos de aplicación:

Medición y control de fisuras en roca, movimientos de elementos de construcción, control de grietas en edificios.



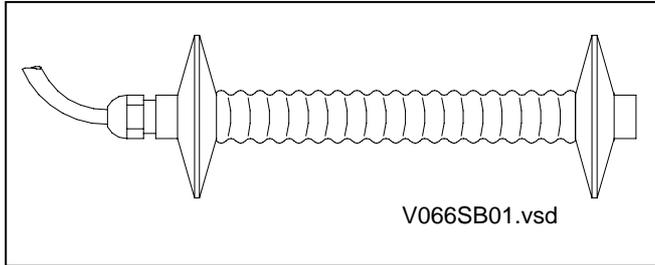
Tipo B

Potenciómetro de precisión para la medición de dilataciones y compresiones en elementos.

Ejemplos de aplicación:

Geotextiles, elementos de acero, muros de contención, elementos de hormigón.

El sensor se sujeta a los elementos mediante tornillos o soldadura.



Tipo C

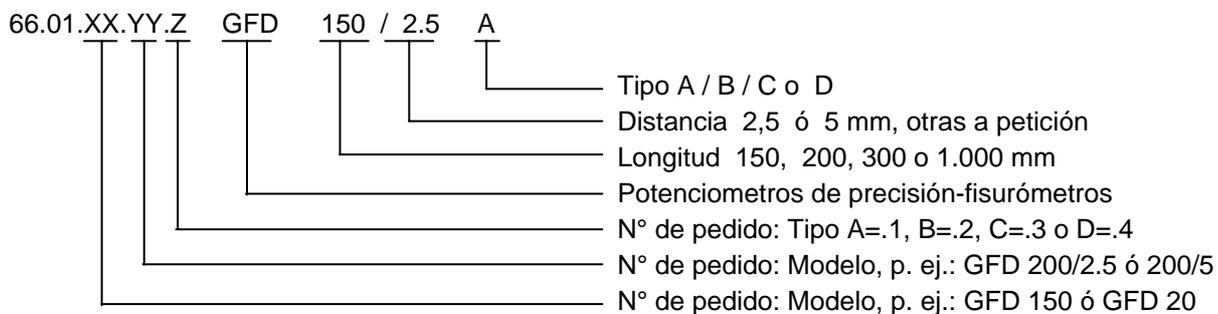
Sensor especial para la medición de distancias en elementos hormigonados o rellenos.

Ejemplos de aplicación:

En plásticos, suelos, muros de contención, hormigón y hormigón proyectado. La estructura especial de los puntos de anclaje garantizan una buena incorporación al medio.

Nº de pedido	Modelo	Longitud [mm]	Distancia [mm]	Tipo	Longitud total [mm]	Distancia máx. [mm]
66.01.01.01	GFD 150/2,5	150	2,5	A/B/C/D	180	3,5
66.01.01.02	GFD 150/5	150	5	A/B/C/D	180	7,5
66.01.02.01	GFD 200/2,5	200	2,5	A/B/C/D	230	3,5
66.01.02.02	GFD 200/5	200	5	A/B/C/D	230	7,5
66.01.03.01	GFD 300/2,5	300	2,5	A/B/C/D	330	3,5
66.01.03.02	GFD 300/5	300	5	A/B/C/D	330	7,5
66.01.10.01	GFD 1000/2,5	1000	2,5	A/B/C/D	1100	3,5
66.01.10.02	GFD 1000/5	1000	5	A/B/C/D	1100	7,5

Ejemplo de pedido:



Datos técnicos:

Potenciómetro inductivo	
Rangos	nominal 2.5 / 5 mm
No linealidad	± 0,3 % v.E.
Frecuencia portadora	2,4 kHz
Señal de salida	130 / 263 mV/V
Sensibilidad	98 / 102 mV/mm/V
Rango de temperatura	-45 °C a +120 °C
Resolución del valor	infinito
Resolución de los valores con unidades de lectura estándar	10 ⁻⁵
Otras formas de registro con la estación automática MFM71 o la unidad de lectura portátil	

Sensor de temperatura

Sensor	AD 590
Alimentación	6 - 30 V DC, 1mA
Salida	1 µA / K
Precisión absoluta	± 1°C a 25 °C
Cable aislado	éstandar PVC 100 CY
	6 x 0,5 mm ² , -30 °C a +80 °C
Cable especial	P120
	6 x 0,5 mm ² , -10 °C a +120 °C

Accesorios

Armarios de centralización para 5 / 10 / 20 y 30 puntos de lectura.

Extensómetro de cuerda vibrante para hormigón

Sistema Maihak (MDS 53 a)

Mod.: **GFVM 250/0.6**

art.-nº: **66.80**

- Alta precisión en condiciones difíciles
- Estabilidad a largo plazo con alta resolución
- Procedimiento de medición de frecuencias, sólido y resistente
- Transmisión a distancia con mucha longitud de cable
- Sistema probado y usado con éxito



Figura: Extensómetro para hormigón con discos de anclaje, estándar, 250 mm de longitud

Aplicación

El extensómetro GFVM 250/0.5 se emplea en pantallas, obras hidráulicas, construcción de edificios, revestimiento de túneles, galerías y pozos, puentes, pilotes y centrales eléctricas para la medición de la tracción y la compresión en el interior del hormigón.

Debido a su gran estabilidad, longitud de construcción y grandes discos de anclaje también es adecuada para mediciones en hormigón con áridos bastos.

Descripción

La tracción o la compresión que se presentan en obras de hormigón se registran por medio de los resistentes discos de anclaje y se transmite a la cuerda vibrante situada en el interior por medio de la estructura del sensor.

Los sensores están provistos de termistores; *opcional PT 100*, para la medición de la temperatura.

El extensómetro se introduce directamente en el hormigón o se suelda a la armadura por medio de bases de posicionamiento.

El extensómetro está configurado a prueba de flexión y es de construcción resistente.

La conexión del cable se monta por regla general en la empresa sellándolo con resina de dos componentes, a prueba de agua a presión y con margen de tracción para el cable. La cuerda vibrante está protegida adicionalmente contra la entrada de agua por medio de un tubo protector de la cuerda.

Todos los espacios internos del sensor están sellados además con una capa plástica.

Datos técnicos Tipo GFVM 250/0.6...

Rango de medida estándar	2 E 10 ⁻³ (0,5 mm / 250 mm base)
Rango de medida opcional	3 E 10 ⁻³ (0,6 mm / 250 mm base)
Distribución del rango de medida	aprox. 25% tracción / 75% presión
Longitud de medida estándar/ <i>opcional</i>	250 mm / 500 mm
Módulo de elasticidad	22.000 N/mm ²
Frecuencia de trabajo de la cuerda vibrante	aprox. 700 ... 1.000 Hz
Resolución de valores de medida	< 0,02 %
Precisión en condiciones de calibrado FSO	< ± 1 %
Linealidad en condiciones de calibrado FSO	< ± 0,5 %
Coefficiente de dilatación térmica de la cuerda de medida	118,8 E 10 ⁻⁵
Temperatura de trabajo	-20...+70°C
Peso	aprox. 0,8 kg
Sensor de temperatura estándar/ <i>opcional</i>	Termistor / PT100

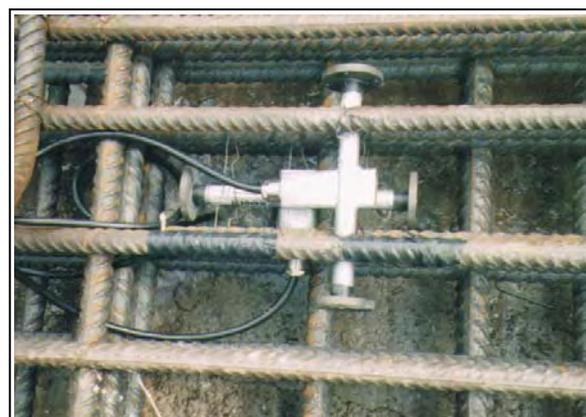


Figura: Ejemplo de montaje en la armadura de una construcción de esclusas

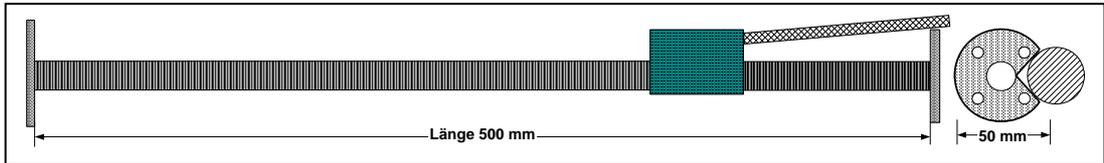


Fig.: Modelo AS con discos de anclaje para el montaje en hormigón y para la colocación en armaduras. Ejemplo: En pilotes de hormigón para la sujeción a la armadura en la longitud especial de 500 mm, rango de medida 0,6 mm

Nº de pedido: Nr.:	Tipo	Longitud de medida mm]	Tipo de anclaje
66.80.01.XX	GFVM250/0.6A	250	A
66.80.11.XX	GFVM500/0.6A	500	A
66.80.02.XX	GFVM250/0.6AS	250	AS
66.80.12.XX	GFVM500/0.6AS	500	AS
66.80.03.XX	GFVM250/0.6C	250	C
66.80.13.XX	GFVM500/0.6C	500	C
66.80.04.XX	GFVM250/0.6E	250	E

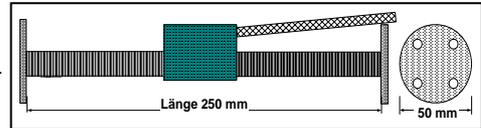


Fig.: Modelo "AS" con discos de anclaje para hormigón

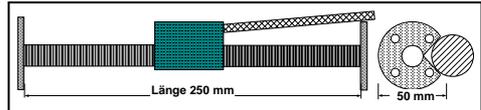


Fig.: Modelo "AS" con discos de anclaje para hormigón

- 01 con termistor, conexión por cable, cable de PE con cubierta interna de PVC y apantallado de cobre, conductores 4 x 0,5 mm², Ø 10 mm
- 02 con sensor de temperatura PT 100 DIN B, conexión por cable, cable de PE con cubierta interna de PVC y apantallado de cobre, conductores 6 x 0,5 mm², Ø 10 mm
- 03 con termistor, conexión por cable, cable de PE sin cubierta interna, apantallado de cobre, conductores 4 x 0,5 mm², Ø 7,5 mm
- 04 con termistor, caja de conexión de cable, Lemosa de 4 polos, a prueba de agua a presión
- 05 con sensor de temperatura PT 100 DIN B, caja de conexión de cable, Lemosa de 6 polos, a prueba de agua a presión
- 06 Opcional con conector Lemosa incorporado
- 0X Rango de medida estándar 0,6 mm / 250 mm (500 mm), aprox. 25 % tracción y 75 % compresión
- XX Modelo especial según especificaciones del cliente

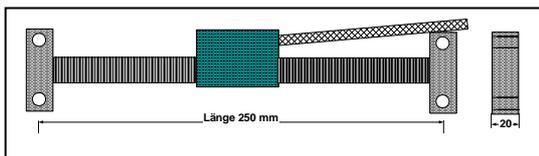


Fig.: Modelo "C" para la sujeción a un elemento de construcción de hormigón o acero con conexión de cable

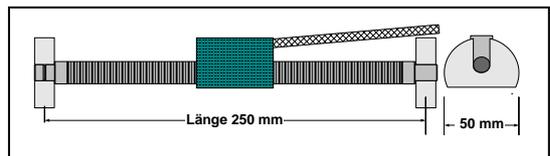


Fig.: Modelo „E" con soportes soldables para fijación sobre acero

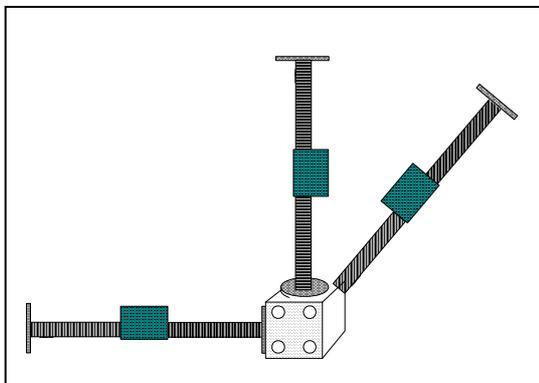


Figura izquierda: Dos extensómetros con base de medida de 500 mm, unidos a un elemento integral con una base de medida 2 x 500 mm, recorrido máximo de medida 2 x 0,6 mm

Ejemplo de montaje para una disposición tridimensional de los sensores

Sobre un cuerpo base de PVC, número de pedido 60.80.95, se fijan desde 3 hasta un máximo de 6 sensores, número de pedido 60.80.01.01, con orientación direccional.

CÉLULA DE PRESIÓN TOTAL eléctrica con cuerpo a presión hidráulico y sensor de presión

La célula de presión total eléctrica con cuerpo hidráulico y sensor de presión sirve para la medición de la presión del terreno, en revestimientos, en hormigón y en juntas hasta una presión de un máximo de 600 bar.

El cuerpo de una célula de presión, conectado a un transductor eléctrico, está relleno de un líquido hidráulico en un sistema cerrado. Al cargar el cuerpo de la célula, la presión hidráulica resultante se transmite a la membrana del transductor eléctrico y se transforma en una tensión proporcional a la carga.



Célula de presión total eléctrica para presión del terreno, tamaño del cuerpo 10/20 cm, posición A

Modelo:

- | | |
|---|---|
| EB Célula de presión en hormigón y en juntas | ES Célula de presión en revestimientos |
| EE Célula de presión del terreno | EX Modelos especiales según especificación del cliente |

Tipo:

KE Sensor de presión piezoeléctrico, sistema de 4 conductores

Datos técnicos:

Alimentación:	(10 V DC)	4 mA
Señal de salida:		0 - 1000 mV
Sobrerango 1 - 200 bar:		50 % f.E.
Linealidad incl. histéresis:		≤ 0,5 % f.E.
Desviación térmica del punto cero:		0,1 mV/K
Deriva a largo plazo:		< 2 mV

Conexiones:

+ Alimentación	negro	(1)
- Alimentación	amarillo	(2)
+ Salida	rojo	(3)
- Salida	azul	(4)
Masa	amarillo/verde	
Resonancia	> 30 kHz	
Frecuencia de medida	1 kHz	

KO Sensor de presión piezoeléctrico como antes, con amplificador incorporado y sensor de temperatura

Alimentación:	24 V DC	Sensor de temperatura AD 590:
Señal de salida:	4 - 20 mA	Señal de salida: 1µA/K
Sistema de 2 conductores		

VW Sensor de cuerda vibrante, frecuencia de funcionamiento de 2000 Hz hasta 3300 Hz Termistor Tipo BR55, T₂₅ = 3000 Ohmios

Tamaño del cuerpo de la célula de presión :

$\frac{12}{\varnothing 120}$	$\frac{17}{\varnothing 170}$	$\frac{7/14}{70 \times 140}$	$\frac{10/20}{100 \times 200}$	$\frac{15/25}{150 \times 250}$	$\frac{20/30}{200 \times 300}$	$\frac{40/40}{400 \times 400}$	(mm)
------------------------------	------------------------------	------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	------

Relleno:

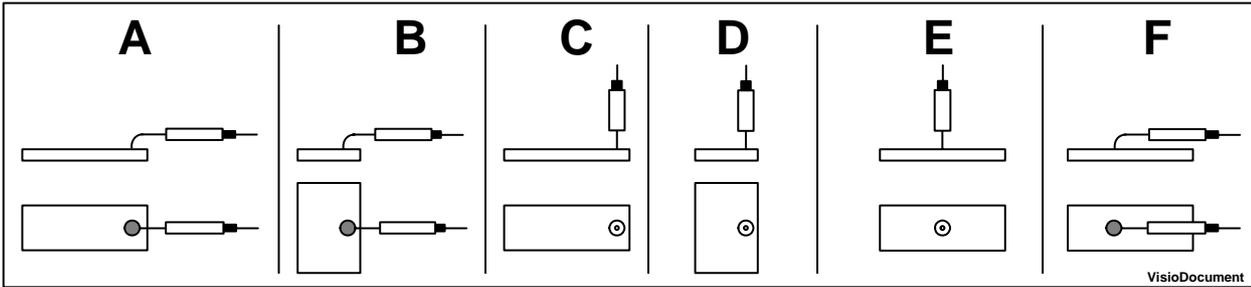
- Q** Célula a presión con relleno de mercurio para cuando el material circundante tiene un módulo-E ≥ 10.000 bar
- K** Célula a presión con relleno de aceite para cuando el material circundante tiene un módulo-E ≤ 10.000 bar

Rangos:

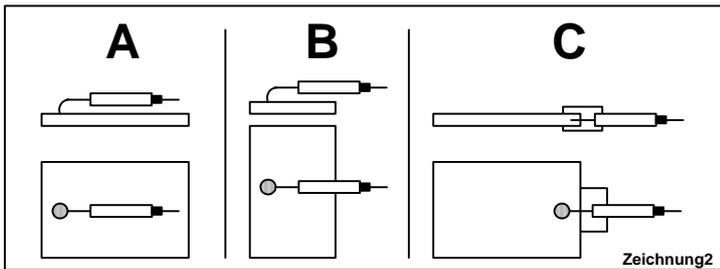
0 - 2 bar	0 - 20 bar	0 - 200 bar
0 - 5	0 - 50	0 - 400
0 - 10	0 - 100	0 - 600

Modelos:

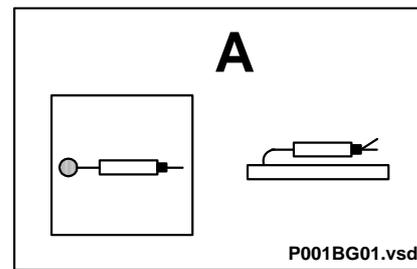
para tamaños de $\varnothing 12, \varnothing 17, 7/14, 10/20, 15/25$



para tamaños de 20/30 y mayores



para el tamaño de 40/40



Accesorios:

- N** Tubo de represurización
- Z4** 4 Anillas de fijación
- KF** Recubrimiento plástico de una cara para hormigonado
- KR** Recubrimiento plástico del borde de la célula

Ejemplo de pedido:

68.21.04.22.4 = EEKE 10/20 K5 A Z4

- Accesorios: 4 anillos de fijación
- Modelo célula - sensor
- Relleno de aceite/rango 0 - 5 bar
- Tamaño del cuerpo de la célula 10/20 = 100 x 200 mm
- Sensor de presión piezoeléctrico
- Célula de presión eléctrica para presión del terreno

Lectura:

- Unidades de lectura portátiles
- Amplificador intermedio para transmisión a distancia
- Grupos conmutadores de manejo manual
- Estaciones automáticas de toma de datos y con registro de datos o memoria

CÉLULA DE PRESIÓN TOTAL eléctrica

Mod.: E . . .
Art.-Nº: 68 . . .

La célula de presión total eléctrica con cuerpo hidráulico y sensor de presión sirve para la medición de la presión del terreno, en revestimientos, en hormigón y en juntas hasta una presión de un máximo de 600 bar.

El cuerpo de una célula de presión, conectado a un transductor eléctrico, está relleno de un líquido hidráulico en un sistema cerrado. Al cargar el cuerpo de la célula, la presión hidráulica resultante se transmite a la membrana del transductor eléctrico y se transforma en una tensión proporcional a la carga.



Fig.: Célula de presión total eléctrica para presión del terreno, EEKE 10/20 K5 A tamaño del cuerpo 10/20 cm, posición A

Modelo:

EB Célula de presión en hormigón y en juntas

EE Célula de presión del terreno

ES Célula de presión en revestimientos

EX Modelos especiales según especificación del cliente

Tipos:

KE Sensor de presión piezoeléctrico, sistema de 4 conductores

Datos técnicos:

Alimentación	Corriente constante 1 mA
Alimentación opcional	4 mA ó 10V _{DC}
Señal de salida	0 – 250 mV
Seguridad de sobrecarga (1 – 50 bar)	50 % f. E.
Linealidad inclusive histéresis	< 0,5 % f. E.
Linealidad inclusive histéresis, opcional	< 0,1 % f. E.
Desviación térmica del punto cero	0,025 mV/K
Rango temp. funcionamiento	-15 a +80 °C
Rango temp. almacenamiento (seco)	-40 a +100 °C
Desviación a largo plazo dependiente de la temperatura (de 0 °C a 50 °C), tipo.	0,25 mV

Conexiones:

+ Alimentación	negro (1)
- Alimentación	amarillo (2)
+ Salida	rojo (3)
- Salida	azul (4)
Masa	amarillo/verde
Resonancia	> 30 kHz
Frecuencia de medida	1 kHz

K0 Sensor de presión piezoeléctrico como antes, con amplificador incorporado y sensor de temperatura

Alimentación	15 a 30 V
Señal de salida	4 – 20 mA sistema de 2 conductores
Seguridad de sobrecarga	1 – 50 bar, 50 % f. E.
Linealidad inclusive histéresis	< 0,5 % f. E. (opcional 0,1 % f.E.)
Coefficiente de temperatura	< 0,01 %/ °C f. E.
Carga	(U _s -9V) : 20 mA
Rango temp. de funcionamiento	-15 °C a +60 °C
Rango temp. de almacenamiento	-15 °C a +100 °C
Tiempo de inicialización	6 segundos

Opcionalmente con sensor de temperatura AD 590, señal de salida 1µA/K

VW Sensor de cuerda vibrante, frecuencia de funcionamiento de 2000 Hz hasta 3300 Hz
Termistor tipo BR55, T₂₅ = 3000 Ohmios

Tamaño del cuerpo de la célula de presión :

$\frac{12}{\varnothing 120}$	$\frac{17}{\varnothing 170}$	$\frac{7/14}{70 \times 140}$	$\frac{10/20}{100 \times 200}$	$\frac{15/25}{150 \times 250}$	$\frac{20/30}{200 \times 300}$	$\frac{40/40}{400 \times 400}$	(mm)
------------------------------	------------------------------	------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	------

Relleno:

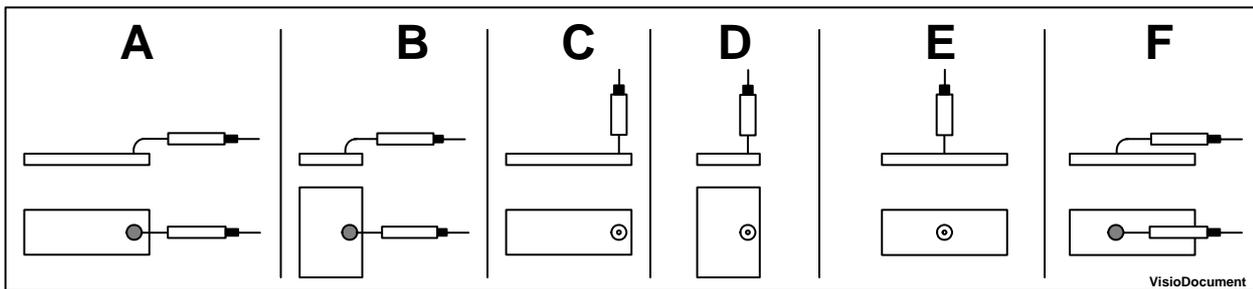
- Q** Célula de presión con relleno de mercurio para cuando el material circundante, tiene un módulo-E ≥ 10.000 bar
- K** Célula de presión con relleno de aceite para cuando el material circundante, tiene un módulo-E ≤ 10.000 bar

Rangos:

0 - 2 bar	0 - 20 bar	0 - 200 bar
0 - 5	0 - 50	0 - 400
0 - 10	0 - 100	0 - 600

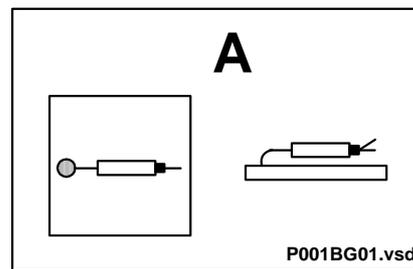
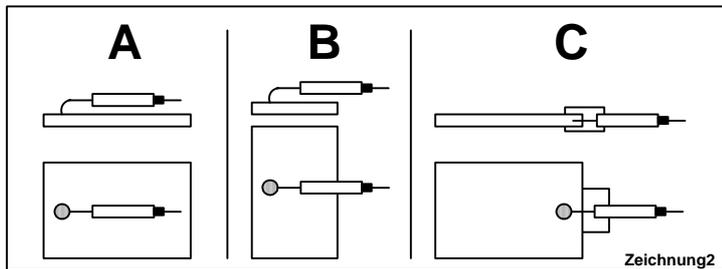
Modelos:

para tamaños de $\varnothing 12$, $\varnothing 17$, 7/14, 10/20, 15/25



para tamaños de 20/30 y mayores

para el tamaño de 40/40



Accesorios:

- N** Tubo de represurización
- Z4** 4 Anillas de fijación
- KF** Recubrimiento plástico de una cara para hormigonado
- KR** Recubrimiento plástico del borde de la célula

Ejemplo de pedido:

68.21.04.22.4 = EEKE 10/20 K5 A Z4

- Accesorios: 4 anillos de fijación
- Modelo célula - sensor
- Relleno de aceite/rango 0 - 5 bar
- Tamaño del cuerpo de la célula 10/20 = 100 x 200 mm
- Sensor de presión piezoeléctrico
- Célula de presión eléctrica para presión del terreno

Lectura:

- Unidades de lectura portátiles
- Amplificador intermedio para transmisión a distancia
- Grupos conmutadores de manejo manual
- Estaciones automáticas de toma de datos y con registro de datos o memoria

Nos reservamos el derecho a efectuar cambios técnicos

PIEZÓMETRO ELÉCTRICO

El piezómetro eléctrico se utiliza para medir la presión intersticial del agua hasta un máximo de 50 bar. En el cuerpo de acero inoxidable, diámetro 40 mm, longitud 260 mm, se encuentra en el modelo estándar un sensor de presión eléctrico y una conexión estanca del cable. La presión intersticial se transmite a través de un filtro al sensor de presión que la transforma en una señal eléctrica de salida en mV (modelo EPKE) o en mA (modelo EPKO) proporcional al valor medido. Para el hincado el sensor tipo AG R5 está provisto de una rosca M36 x 1,5, a la que se puede enroscar un cilindro para la conexión del varillaje.



Fig.: Sensor de presión modelo EPKE 4 S1 AG R5 (E)

Modelos:

KE Sensor de presión piezoeléctrico, sistema de 4 conductores

Datos técnicos:

Alimentación	Corriente constante 1 mA
Alimentación opcional	4 mA ó 10V _{DC}
Señal de salida	0 – 250 mV
Seguridad de sobrecarga (1 – 50 bar)	50 % f. E.
Linealidad inclusive histéresis	< 0,5 % f. E.
Linealidad inclusive hist. opcional	< 0,1 % f. E.
Desviación térmica del punto cero	0,025 mV/K
Rango temp. Funcionamiento	+5 bis +80 °C
Rango temp. almacenamiento (seco)	-40 a +100 °C
Desviación a largo plazo dependiente de la temperatura (de 0 °C a 50 °C), mod.	0,25 mV

Conexiones:

+ Alimentación	negro	(1)
- Alimentación	amarillo	(2)
+ Salida	rojo	(3)
- Salida	azul	(4)
Tierra	amarillo/verde	
Resonancia	> 30 KHz	
Frecuencia de medida	1 KHz	

KO Sensor de presión piezoeléctrico como antes, con amplificador incorporado y sensor de temperatura

Datos técnicos:

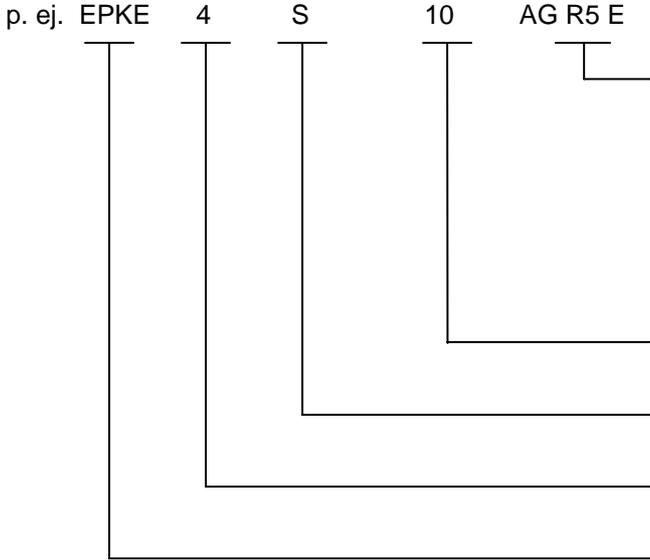
Alimentación	15 a 30 V
Señal de salida	4 – 20 mA sistema de 2 conductores
Seguridad de sobrecarga	1 – 50 bar, 50 % f. E.
Linealidad inclusive histéresis	< 0,5 % f. E. (opcional 0,1 % f. E.)
Coficiente de temperatura	< 0,01 %/ °C f. E.
Carga	(U _s -9V) : 20 mA
Rango temp. de funcionamiento	+5 °C a +60 °C
Rango temp. de almacenamiento	-15 °C a +100 °C
Tiempo de inicialización	6 segundos

Opcionalmente con sensor de temperatura AD 590, señal de salida 1µA/K

Filtros: K = Filtro de cerámica, valor de entrada 18 m columna de agua para la uso en suelos compactos
 S = Filtro de metal sinterizado para suelos arenosos o piezómetros abiertos

Rango: de - 0,5 a 0,5 / 1 / 2 / 5 / 10 / 20 y 50 bar

Ejemplo de pedido:



Tipo
 R5 Sólo con filtro cilíndrico, Ø40 x 50 mm
 AG R5 Con filtro cilíndrico Ø40x50 mm y rosca de conexión
 L5 Filtro de geotextil (en el caso de el sensor se quede seco)
 E Cilindro de hincado adicional

Rango
 de -0,5 a 0,5/1/2/5/10/20/50 bar

Filtro (S = Fil. metal sinterizado, K = Fil. cerámico)

Tamaño del sensor Ø 40 mm

Modelo
 EPKE Sensor de presión piezoelectrico, estándar
 EPKO con señal de salida 4 – 20 mA



Piezómetro modelo EPKE 4 S1 R5



Modelo L5
 Filtro de geotextil Ø40x50 mm
 (el geotextil al descubierto para la foto)



Rebaje Ø35x40 mm para varillaje de hincado

Cilindro de hincado Ø40x240 mm

Conexión M36x1,5 para sensores

PIEZÓMETRO ELÉCTRICO

El piezómetro eléctrico se utiliza para medir la presión intersticial del agua hasta un máximo de 50 bar. En el cuerpo de acero inoxidable, diámetro 40 mm, longitud 260 mm, se encuentra en el modelo estándar un sensor de presión eléctrico y una conexión estanca del cable. La presión intersticial se transmite a través de un filtro al sensor de presión que la transforma en una señal eléctrica de salida en mV (modelo EPKE) o en mA (modelo EPKO) proporcional al valor medido.



Fig.: Sensor de presión piezoeléctrico modelo EPKE 3 S1 F

Modelos:

KE Sensor de presión piezoeléctrico, sistema de 4 conductores

Datos técnicos:

Alimentación	Corriente constante 1 mA
Alimentación opcional	4 mA ó 10V _{DC}
Señal de salida	0 – 250 mV
Seguridad de sobrecarga (1 – 50 bar)	50 % f. E.
Linealidad inclusive histéresis	< 0,5 % f. E.
Linealidad inclusive hist. opcional	< 0,1 % f. E.
Desviación térmica del punto cero	0,025 mV/K
Rango temp. Funcionamiento	+5 bis +80 °C
Rango temp. almacenamiento (seco)	-40 a +100 °C
Desviación a largo plazo dependiente de la temperatura (de 0 °C a 50 °C), mod.	0,25 mV

Conexiones:

+ Alimentación	negro	(1)
- Alimentación	amarillo	(2)
+ Salida	rojo	(3)
- Salida	azul	(4)
Tierra	amarillo/verde	
Resonancia	> 30 KHz	
Frecuencia de medida	1 KHz	

KO Sensor de presión piezoeléctrico como antes, con amplificador incorporado y sensor de temperatura

Datos técnicos:

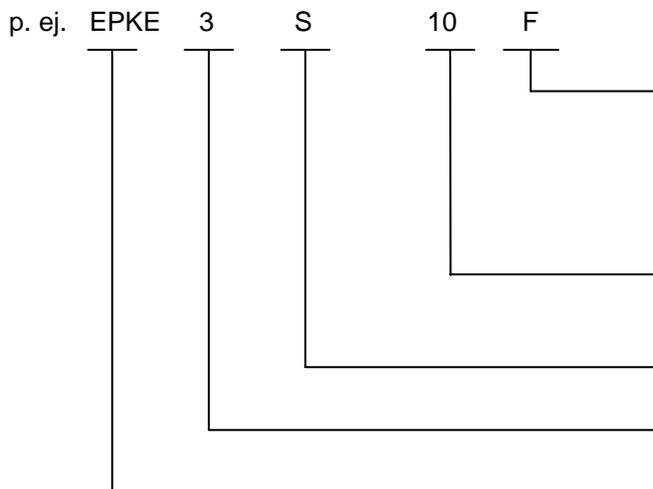
Alimentación	15 a 30 V
Señal de salida	4 – 20 mA sistema de 2 conductores
Seguridad de sobrecarga	1 – 50 bar, 50 % f. E.
Linealidad inclusive histéresis	< 0,5 % f. E. (opcional 0,1 % f. E.)
Coficiente de temperatura	< 0,01 %/ °C f. E.
Carga	(U _s -9V) : 20 mA
Rango temp. de funcionamiento	-15 °C a +60 °C
Rango temp. de almacenamiento	-15 °C a +100 °C
Tiempo de inicialización	6 segundos

Opcionalmente con sensor de temperatura AD 590, señal de salida 1µA/K

Filtros: K = Filtro de cerámica, valor de entrada 18 m columna de agua para la uso en suelos compactos
S = Filtro de metal sinterizado para suelos arenosos o piezómetros abiertos

Rango: de - 0,5 a 0,5 / 1 / 2 / 5 / 10 / 20 y 50 bar

Ejemplo de pedido:



- Tipo**
F Filtro plano
R5 Filtros cilíndricos, Ø30 x 50 mm
EOS6 Conexión roscada EOS6
½" Conexión con rosca ½"
- Rango**
de -0,5 a 0,5/1/2/5/10/20/50 bar
- Filtro** (S = Fil. metal sinterizado, K = Fil. cerámico)
- Tamaño del sensor** Ø 30 mm
- Modelo**
EPKE Sensor de presión piezoelectrico, estándar
EPKO con salida amplificador 4 – 20 mA



Piezómetro modelo EPKE 3 S1 R5



Piezómetro modelo EPKE 3 S1 EOS6



Piezómetro modelo EPKE 3 S1 ½"

PIEZÓMETRO, SENSOR DE PRESIÓN DE AGUA y SENSOR DE PRESIÓN de cuerda vibrante

El sensor de cuerda vibrante sirve para medir la presión de agua intersticial y la presión de agua ó líquidos, hasta un máximo de 600 bar.

Los sensores se emplean en la medición de la presión intersticial en presas, rellenos, nivel freático en sondeos o pozos, por nombrar solo algunos ambitos de aplicación.

El sensor está compuesto de un cuerpo, de diferentes modelos y un elemento sensor. Este sensor tiene una cuerda vibrante unida a una membrana muy sensible a la presión, que sometida a la carga de la presión que va a medir, se comba, mediante la cual se destensa la cuerda vibrante pretensada. Las señales de frecuencia de la cuerda vibrante así creadas se pueden medir y son proporcionales a la presión aplicada.

La frecuencia de la señal se transmite por cable a las unidades de lectura, que pueden ser un modelo portátil ó una estación automática de adquisición de datos.

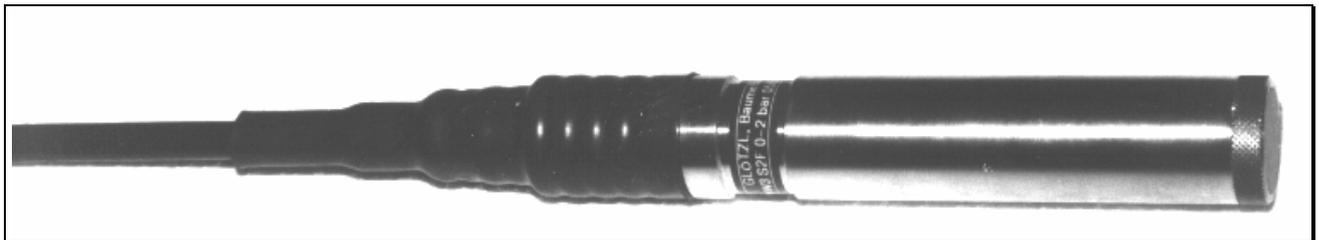


Fig.:Piezómetro con membrana frontal.

Ventajas del sistema de cuerda vibrante

- Mediciones a largo plazo en condiciones difíciles
- Robustez y estabilidad con gran resolución
- Sin influencia debida a la longitud del cable
- Sistema de medición muy robusto e inalterable
- Sistema acreditado e implantado con éxito
- Sistema cerrado

Modelos disponibles

Disponemos de una serie de sensores modificados. El sensor estándar descrito es de tamaño reducido, con lo que se puede utilizar sin problemas en piezómetros abiertos, rellenos, y sondeos. Otros modelos son sensores para hincado en el subsuelo, sensores combinados para medición de la presión intersticial y carga del terreno y sensores para mediciones directas de presiones con conectores.

Composición del sensor

El transductor montado en el interior del sensor corresponde al último avance de la técnica en el campo de la cuerda vibrante. Todos los componentes son de acero inoxidable de calidad 1.4571. El interior del sensor está al vacío y cerrado con soldadura, dando lugar a una cámara cerrada para el transductor de cuerda vibrante. Mediante una técnica de forjado en estampa, patentada por el fabricante, se unen los extremos de la cuerda vibrante con la carcasa, lográndose una gran estabilidad en la tensión de la cuerda vibrante.

Unas bobinas electromagnéticas, situadas cerca de la cuerda, sirven para excitarla, y poder así transformar la vibración de la cuerda en una señal de salida eléctrica. La variación de la presión influye en la comba de la membrana y con ello la frecuencia de vibración de la cuerda, variando de forma proporcional a la presión que se desea medir.

Cable

El cable estándar es un cable apantallado de 4 conductores con recubrimiento exterior de PE. Dos conductores se destinan al sensor de cuerda vibrante y los otros para un sensor de temperatura opcional.

Para casos especiales disponemos de cables con doble recubrimiento, recubrimiento exterior reforzado y cable resistente a altas temperaturas.

Obsérvese que, las variaciones en la resistencia del cable debidas a variaciones en la temperatura, la resistencia por contacto en zonas de paso y las entradas de agua en el cable, no influyen en la frecuencia de trabajo del sensor.

Este hecho unido a una excelente estabilidad del punto cero y su comportamiento a largo plazo, es el motivo por el que los sensores de cuerda vibrante se utilizan mas que cualquier otro sensor eléctrico normal en mediciones a largo plazo y bajo difíciles condiciones, dado que resultan imposibles de recuperar.



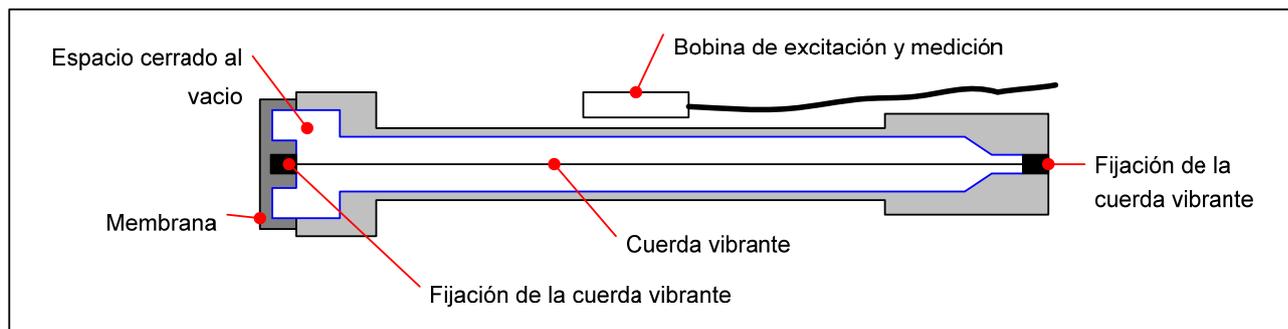
Rangos

-0.5 a +0.4, +0.7, +2.0, +3.5, +5.0, +7.0, +10, +20, +35, +70, +100, +200, +350 y +500 bar, Presiones negativas estandar hasta -0.5 bar

Filtros y conectores

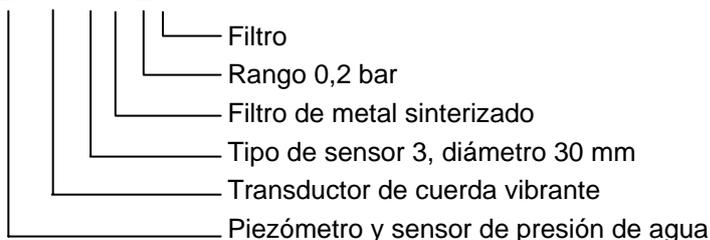
- Filtro de metal sinterizado de acero fino, filtro estándar
- Filtro cerámico con un alto valor de entrada de aire
- Conectores según especificaciones del cliente o racor con casquillo estándar de 6 mm

Croquis de un transductor de cuerda vibrante



Ejemplo de pedido para EPVW 3

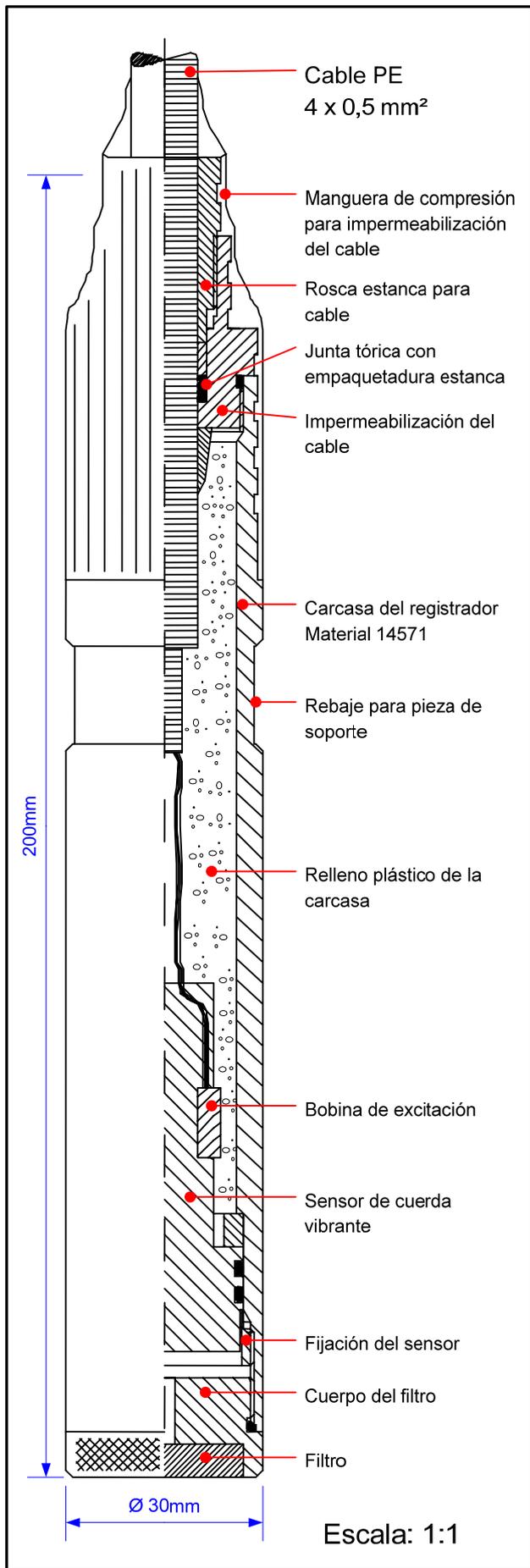
69.03.01.02 = EP VW 3 S 2 F



Unidades de registro

- Armario de centralización y lectura manuales
- Unidad de lectura portátil
- Estación automática de adquisición de datos y registro con soporte de datos, almacenado y teletransmisión con modem

Croquis de un sensor



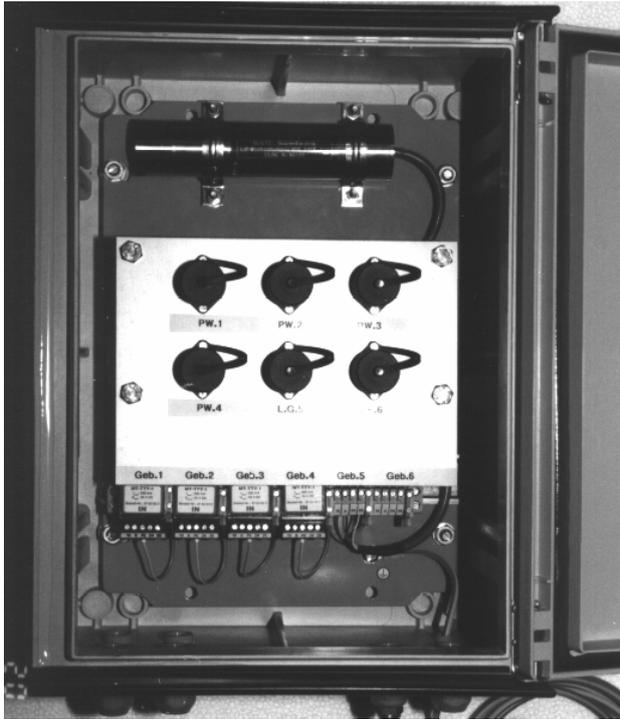
DATOS TÉCNICOS

Datos técnicos	Estándar			Alta temperatura		
Sobrecarga de seguridad de mediciones	50 %			50 %		
Linealidad incl. Histéresis v. E.	± 0,5 %			± 0,5 %		
Opcional	± 0,1 %			± 0,1 %		
Resolución v. E.	± 0,02 %			± 0,025 %		
Desvío térmico del punto cero	< 0,02 % °C			< 0,05 % °C		
Datos específicos del sensor	min.	típico	max.	min.	típico	max.
Resistencia bobina Ohm/20 °C *	170	180	190	110	120	130
Resistencia Termistor Ohm/25 °C *		3000			8200	
Inductividad mH *	10	13	14	8	10	14
Capacidad nF *	200	300	400	250	375	600
Resist. potencia Ohm/5-V-alimentación			3500			4000
Rango temperat. °C	-20		+80	-20		+180
Consumo de corriente mA _{SS} /5V	26	28	30	38	42	46
Alimentación, conducción de impulsos al reglaje de la bobina V _{SS}	2	5	24	2	5	24
Frecuencia de trabajo	2 kHz - 3,3 kHz			2 kHz - 3,3 kHz		
Opción protección Ex	EEx ib IIB T4			EEx ib IIB BT1		
*En las versiones Ex se han de tener en cuenta los datos de las conducciones						

Consumo corriente para barrera Zener:	Sensor de cuerda vibrante	Termistor
R _L min. Ohm	240	1500
U _Z max. Volt	24	17
I _K max. mA	100	11,33
C _A min. nF	620	100
L _A min. mH	15	2

Cableado:	Sensor de cuerda vibrante	Termistor
Cable 4 x 0,5 mm²	Amarillo/negro	rojo/azul

Equipos para la toma de datos:



Grupo de conmutación manual para 6 sensores con sensor de presión atmosférica integrado en armario de poliéster para pared o poste IP 66, modelo AKVW 6/LS

Unidad de lectura portátil a baterías sin almacenado, Tipo SMC 2.02



Unidad de lectura universal con almacenado de datos y coordinación de zonas de medición, Tipo VMG14-1; Ver descripción detallada



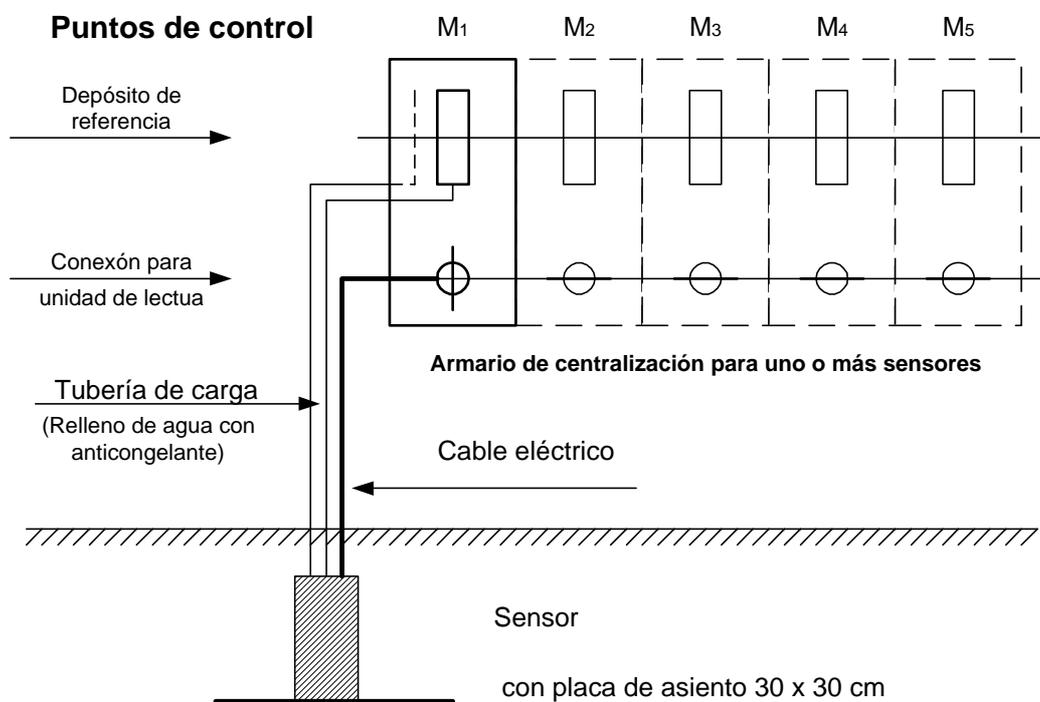
Estación automática de adquisición de datos MFM, modelos estándar ó Ex

Célula de asiento eléctrica

Mod.: ETKE
art.-NO.: 69.50

La célula de asiento eléctrica se compone de un sensor de presión relativa, sobre el que se ejerce una presión por medio del líquido contenido en una tubería doble de nylon, que va desde la célula hasta un depósito de referencia dentro de un armario de centralización. Esta tubería de carga está configurada como sistema circular.

En caso de asiento, varía la presión de la columna de líquido (diferencia de altura entre armario de conexión y célula) y ésta diferencia de presión se registra con una unidad de lectura.



Modelos especiales con punta cónica para introducción por hincado

Modelo:

ET xx 30/30 zz Célula de asiento eléctrica con placa de asiento, para el montaje en terraplenes

ET xx Ø6 zz Célula de asiento eléctrica con punta cónica, Ø 6 cm, para la introducción a presión

ET xx 30/30 zz

— Rango 0 – 6 / 10 / 20 m

— Modelo con placa de asiento / con punta cónica (véase arriba)

— Tipo de sensor de presión KE / KO / VW (véase reverso)

— Célula de asiento eléctrica

Modelo:

ETKE yy zz Sensor de presión piezoeléctrico, sistema de 4 conductores

Datos técnicos:

Alimentación: (10 V DC) 4 mA
 Señal de salida: 0 - 1000 mV
 Sobrerango 1 - 200 bar:50 % v.E.
 Linealidad incl. histéresis : \leq 0,5 % v.E.
 Desviación térmica del punto cero:0,1 mV/K

Conexiones:

+ Alimentación negro (1)
 - Alimentación amarillo (2)
 + Salida rojo (3)
 - Salida azul (4)
 Masa amarillo/verde
 Resonancia > 30 kHz
 Frecuencia de medida 1 kHz

ETK0 xx yy Sensor de presión piezoeléctrico como antes, con amplificador y sensor de temperatura incorporados

Alimentación: 24 V DC
 Señal de salida:4 - 20 mA
 Sistema de 2 conductores

Sensor de temperatura AD 590:
 Señal de salida: 1 μ A/K

ETVW xx yy Sensor de cuerda vibrante, frecuencia de funcionamiento de 2000 Hz hasta 3300 Hz
 Termistor tipo BR55, $T_{25} = 3000$ Ohmios

Rangos:

Rango de la célula	Columna de agua	Precisión	Denominación
0 bis 0,6 bar	6 m	+ / - 10 mm	ETKE 30/30 K0.6 ETKE 6 K0,6
0 bis 1,0 bar	10 m	+ / - 15 mm	ETKE 30/30 K1 ETKE 6 K1
0 bis 2,0 bar	20 m	+ / - 50 mm	ETKE 30/30 K2 ETKE 6 K2

Toma de datos:

- Unidades de lectura portátiles
- Amplificador intermedio para transmisión a distancia
- Grupos conmutadores de manejo manual
- Estaciones automáticas para toma de datos y memoria



Unidad de lectura FMG 01-2

Otras variantes a petición

SISTEMA DE ASIENTOS ELECTRÓNICO DE PRECISIÓN

Instrumentación hidráulica para medir asientos

Ya en el antiguo Egipto, se utilizaban tripas de vacuno rellenas de agua para situar los bordes de una construcción de forma sencilla en la horizontal y medirlos. La conocida célula de asiento – basada en el principio físico de tubos comunicantes – está conociendo en los tiempos actuales una revalorización importante, debido a una gran cantidad de aplicaciones nuevas.

Cada vez más se impone la idea, de refinar esta „vieja“ técnica con los medios más modernos y aplicar una instrumentación de asiento electrónica para el control a largo plazo de estructuras existentes y movimientos del subsuelo.

El sistema GHD es un desarrollo ampliado de nuestro primer sistema de asientos GSA, aplicado ya por primera vez en 1988 con éxito.

La idea de cerrar un sistema para compensar la presión por un lado y proveerlo con un sensor de presión, es incluso anterior a la primera versión de la propia célula de asiento abierta. Ésta fué desarrollada en base a nuestra línea de asientos hidrostática HPG y al final transpasada al sistema de células de asientos.

Por eso, consecuentemente se debería denominar actualmente nuestra „célula de asientos“, debido a su función física, como sistema hidráulico de medición de asientos, lo que describe mejor el principio de medida, y ha sustituido al fin y al cabo el sistema de la célula de asiento que conocemos hasta estos instantes.



Funcionamiento

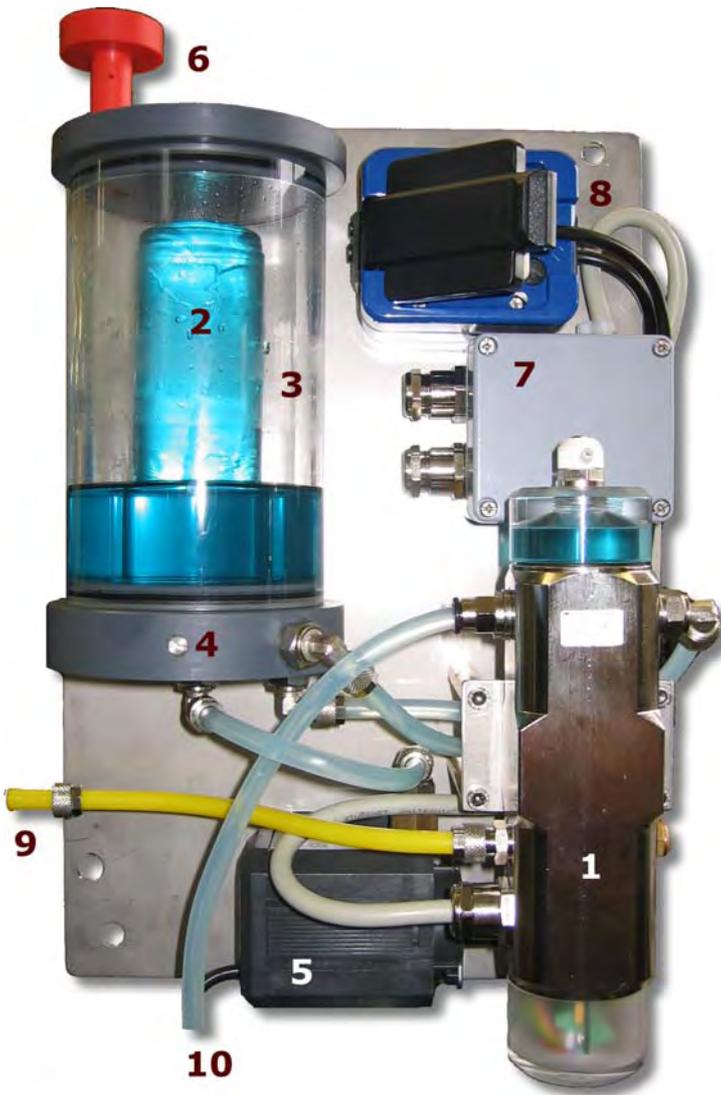
El funcionamiento del sistema de células hidráulicas de asientos se puede definir sencillo y a la vez complicado, cuando influyen distintos factores.

El propio peso del líquido en el recipiente de referencia presiona a través de una tubería de conexión cada sensor de presión. El valor indicado corresponde a la diferencia de altura de un lugar de medición del sistema en relación al nivel del líquido abierto del depósito de la referencia. En la célula de

asientos electrónica GHD se determina la presión hidráulica por gravedad como la diferencia con respecto al depósito de referencia y la variación en el nivel absoluto del líquido de la referencia se equilibra por cálculo.

Las células disponen de sensores de presión atmosférica para su compensación. Las células se pueden distribuir y situar libremente en la estructura, dentro del rango de medición en la horizontal.

Esquema de una estación de referencia con recipiente de rebose para mantenimiento de un nivel de líquido constante



- 1 Célula de referencia para controlar el nivel del líquido y el funcionamiento de la bomba de circulación
- 2 Tubo de referencia del nivel para todo el sistema
- 3 Recipiente de líquido para compensación
- 4 Tornillo reductor para regular la velocidad de flujo dentro del recipiente de compensación
- 5 Bomba de circulación para el movimiento del líquido dentro del recipiente de compensación desde el depósito al tubo de nivel
- 6 Conexión para el llenado del líquido. Sustancia utilizada: glicol de monoetileno mezclado con agua desmineralizada y desaireada
- 7 Caja de conexión eléctrica del cable estanca y sensor de temperatura integrado
- 8 Toma de corriente
- 9 Tubería de compensación de la presión atmosférica
- 10 Tubería de presión para la conexión de las otras células

La utilización de una bomba de rebose regulada en combinación con un sensor de referencia es una seguridad adicional para la compensación de influencias hidrofísicas sobre la totalidad del sistema.

Mantenimiento

El sistema de células de asientos de precisión GHD requiere poco mantenimiento. Para eso se ha previsto de ventanas de ventilación que simplifican las aplicaciones en su uso diario y las limitan a un control visual.

La versión digital de un sensor también tiene en la parte inferior una mirilla semiopaca que hace visible la hermeticidad del sistema y la filtración de líquidos. Adicionalmente se encuentra en esa caja un LED azul de control, que muestra la función eléctrica del sistema.

Durante la transferencia de datos la instalación parpadea con una en cadena de luces. En caso de que surja alguna avería dentro de la cadena y sea imposible la lectura del sistema, se puede localizar el error, gracias a esta luz de señal de forma visual y sin intervención, directamente desde el exterior.

Fig.: Conexión para desairear el sistema



Resumen de las ventajas fundamentales del nuevo desarrollo de la célula de asientos

- Mantenimiento sencillo mediante un control visual y desaireado del sistema mediante tornillos de fácil acceso en la mirilla, así como tubería transparente
- Transferencia rápida y segura de datos que surgen simultáneamente en pocas milésimas de segundos mediante nuestra probada técnica de bus Glözl.
- Modelo robusto del cuerpo apropiado para la construcción. Conexiones y componentes en un sistema completamente cerrado. Empleo de materiales de alta calidad y resistentes a la corrosión para aplicaciones duraderas y funciones de control continuo.
- Rangos de medición de 200 a 1000 mm de columna de agua con alta precisión.
- Regulación analógica de la intensidad, graduable de 100 a 1 Hz, en caso de vibraciones permanentes o temporales de los alrededores debido a trenes, máquinas apisonadoras y/o con generadores. La versión digital ofrece adicionalmente un „valor medio regulable“ libremente ajustable de hasta 40 valores de medición retrospectiva de un segundo.
- No necesita recalibración, se suprimen en la evaluación cambios de parámetros necesarios y cálculos de compensación complicados, ya que los parámetros específicos del sensor se transforman en el mismo controlador. El dato dado por el controlador en mm se puede aplicar directamente para la representación gráfica y la evaluación de datos.
- Es posible casi un registro simultáneo de todos los sensores de un sistema para la representación online de los movimientos de estructuras.



Ejemplos de ámbitos de aplicación y sus particularidades

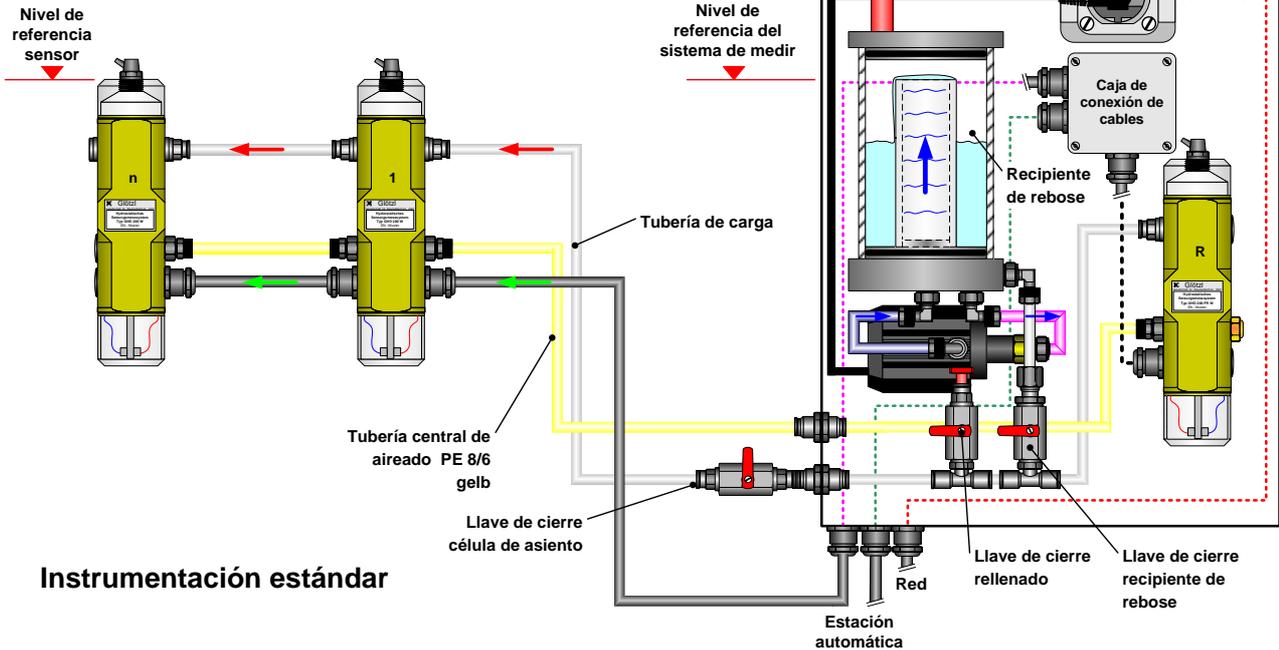
Inyecciones de elevación o congelaciones del terreno para la tunelación de construcciones existentes requieren un control online para regular las máquinas y bombas, para entre otras cosas demostrar la eficacia de las medidas aplicadas y/u observar valores límites en los movimientos de las construcciones.

Dependencias de la temperatura, específicas de cada sensor en si, se determinan en un test a largo plazo muy costoso, pasando por varios niveles de temperatura y se programan en el controlador mediante función de líneas periódicas. Por la lectura simultánea de la temperatura, se realiza la compensación calculada ya antes de la salida del dato. Lo que es una ventaja importante en instalaciones que están sometidas a influencias del tiempo, como por ejemplo durante controles de asientos en construcciones y diques.

Una técnica moderna de controladores permite un registro casi simultáneo de todos los sistemas para crear y representar una gráfica instantánea realista de las diferencias de altura. Como campo de acción se aplican aquí funciones de control de máquinas y control online en terrenos muy complicados y estáticamente inestables.

Montaje esquemático típico del sistema:

Instrumentación hidráulica para medir asientos con bomba y punto de referencia



Instrumentación estándar

Fig: El gráfico muestra el montaje funcional de las conexiones de cada célula con la referencia. En este caso se representa un recipiente de referencia con bomba de compensación que crea un nivel constante del líquido y hace posible una observación absoluta de cada sensor. Movimientos por lo tanto se pueden observar dentro de los alarmas límites para unidades de aviso. Para esto es imprescindible un posicionamiento estable en altura de la estación de referencia fuera de la superficie de afectación, con control topográfico.

Datos técnicos	GHD-D (digital)	GHD-A (análogo)
Cuerpo del sensor		
Dimensiones (AxHxP):	50 x 230 x 50 mm	50 x 170 x 50 mm
Peso :	1,7 kg	1,5 kg
Alimentación :	18 a 36 V DC	15 a 30 V DC
Toma de corriente :	máx. 35 mA	máx. 20 mA
Señal de salida :	digital (16 Bit A/D-transformación) RS485 separado por galvanizado	analógica: 4 - 20 mA
Registro de datos :	MFM, MDL 41 o MCC-registro digital	libre elección o MFM, MDL 41
Resolución :	0,01 mm	0,01 mm
Linealidad :	< 0,1 % v. E. (típico)	< 0,2 % v. E.
Diferencia a lo largo :	0,1 %/año	0,1 %/año
Rango temperatura :	-20° bis +80 °C	-20° bis +80 °C
Rango de medición :	200, 500, 1000 mm	200, 500, 1000 mm
Cable :	5 x 0,5 mm ² + cubierta	3 x 0,5 mm ²
Curso temperatura :	compensado	compensación a través de la evaluación

UNIDAD DE LECTURA PORTÁTIL

La unidad de lectura portátil FMG se utiliza para la lectura de casi todos los sistemas de sensores eléctricos del mercado. La lectura se efectúa a través de 4½ dígitos y tiene 2 canales de medición. Cada canal dispone de módulos separados intercambiables para la medición de la temperatura, la presión, la carga y de potenciómetros. Para la indicación se puede elegir entre el valor bruto del sensor (p.ej. mV ó 4 -20 mA) y el valor real (mm, bar, kN, °C). Gracias a su construcción modular, el aparato puede ser montado en cualquier momento para trabajos especiales de medición. Además existe la posibilidad de indicar el estado de carga del acumulador. El aparato portátil dispone de un cargador integrado con acumuladores Ni-Cd.



Placa frontal y teclado

- (1) Conector para sensores
- (2) Cable de conexión a red
- (3) **<Aus>** Apagado. Al pulsar esta tecla se apaga el aparato. Se apagan el display y las lámparas indicadoras para „Test“, „Kanal 1“ y „Kanal 2“.
- <Test>** Al pulsar esta tecla se enciende el aparato para la medición de la carga de los acumuladores de Ni-Cd incorporados. Esta se indica en el display. Para su verificación se enciende una lámpara roja arriba a la derecha del teclado.
- (4) **<Kanal 1>** Al pulsar esta tecla se enciende el aparato para la medición del canal 1. Para su verificación se enciende una lámpara verde arriba a la derecha en el teclado.
- <Kanal 2>** Al pulsar esta tecla se enciende el aparato para la medición del canal 2. Para su verificación se enciende una lámpara verde arriba a la derecha en el teclado.
- (5) **Laden** Cargar. En este recuadro se encuentra una lámpara roja para indicar el proceso de carga.
Lámpara apagada: Sin red ó 12 V disponibles
Lámpara encendida: Proceso de carga en marcha
Lámpara intermitente: Proceso de carga finalizado – Carga de mantenimiento
- (6) **LC-Display**, indicación 4½ dígitos

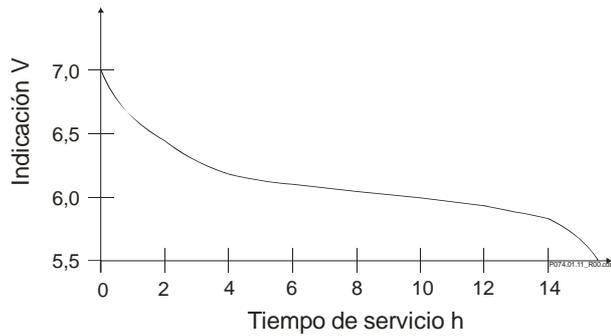
Funciones del display LC

- 1) Los valores de medición se indican con una resolución máxima de 4½ dígitos. La asignación de los valores de medición se podrá leer en las etiquetas.
- 2) La indicación de batería baja viene en una barra vertical en la parte exterior izquierda del display. La indicación Low-Bat se señala a partir de 5,9 V. En tal caso, el proceso de medición debería de finalizarse en 10 minutos. Los valores de medición son válidos hasta aprox. 5,7 V de carga de batería.
- 3) Los valores de medición excedentes se indican por dos barras verticales en la parte exterior izquierda del display. Las cifras indican todos los valores promedios.

Cargador y baterías

El cargador integrado es un procesador sensorial Delta-U con controlador del estado de carga. El estado de carga se supervisa por un procesador de carga, que evita la sobrecarga. Los acumuladores están cargados al 100 %, en el momento en que se apaga el cargador. Están compuestos según necesidad normalmente por NiCd, ó por NiMH, según disponibilidad. Como forma se eligieron cinco acumuladores de tamaño pequeño, así se pueden utilizar pilas pequeñas, en caso de fallo de la unidad cargadora y la necesidad de seguir midiendo con urgencia. En caso de no usar el aparato es conveniente cargarlo al máximo ántes de guardarlo y recargarlo cada seis a ocho semanas. Durante el proceso de carga por conexión a red se ilumina el diodo de control de carga. Tras finalizar la carga, ésta lámpara parpadea y señala simultáneamente el modo de estado de carga. El tiempo de carga de los acumuladores depende de su estado de descarga. En acumuladores totalmente descargados (tensión de carga $\leq 5,8$ V) el tiempo de carga es de aprox. 6 horas. El tiempo de servicio medio es de aprox. 14 horas con los acumuladores totalmente cargados.

Proceso de descarga temporal con 20 °C
Indicación: Posición „Test“



El aparato no debería de encenderse durante el proceso de carga. La pérdida de tensión causada por el encendido corresponde a la condición de apagado del procesador de carga tras una carga completa. El procesador de carga deja de cargar en el momento que se enciende el aparato. Sin embargo existe la posibilidad de un funcionamiento a largo plazo de la unidad de lectura con toma de corriente.

Si el aparato de carga se encuentra en el estado de „Carga de mantenimiento“ ($J = 25$ mA), se reinicia el proceso de carga automáticamente, en caso de estar por debajo de aprox. 5,9 V.

Datos técnicos

- Red: 230 V; 50 Hz; 0,038 A
- Acumulador: ca. 6,5 V/120 mA
- Tipo acumulador: 5 x NC-acum.; tipo C
- Tipo pila: 5 pilas pequeñas; tipo C (quitar seguro del aparato de carga)
- Tiempo de servicio: aprox. 14 horas con acumuladores totalmente cargados
- Tiempo de carga: aprox. 6 horas con acumuladores vacíos
- Indicación: 4 ½ dígitos indicación LCD
- Peso: 2,2 kg sin cable de red
- Dimensiones:
A = 190 mm, H = 120 mm, B = 140 mm
- Cuerpo: Aluminio, tipo de protección IP67

Listado de los módulos de medición

Modul-Nº	Magnitud física	Sensor	Alimentación	Valor de medición	Indicación
010	Temperatura	AD590	12 V	1 μ A/K	-50,0 hasta +150,0 °C
011	Temperatura	PT100	1 mA	0,35 Ω /°C	-50,0 hasta +180,0 °C
020	Presión	piezoresistivo	4 mA	1000 mV F.S.	0,0 -1000,0 mV ó valor real
021	Presión	Membrana fina	10 V	100 mV F.S.	0,0 - 100,0 mV ó valor real
022	Presión	DMS	10 V	10...40 mV F.S.	0,00 - 40,00 mV ó valor real
030	div.	4 - 20 mA	12 V	4 - 20 mA	4,000 - 20,000 mA ó valor real
040	Potenciómetro	GWW	24 V	± 2 V	$\pm 2,0000$ V ó valor real
041	Potenciómetro	GWR	± 2 V	± 2 V	$\pm 2,0000$ V

Unidad de lectura múltiple

La unidad de lectura múltiple sirve para la toma de lectura de casi todos los sensores disponibles en el mercado, pero adicionalmente también se puede utilizar para tomas de lectura en línea (p.ej. Inclínómetros).

Dispone de un cargador y baterías de NiCd recargables. Es por lo tanto de funcionamiento autónomo y se puede recargar enchufándolo a 230 V o a la batería del coche (12 V).

La unidad es programable mediante el teclado o a través de la conexión V24.

Todos los datos quedan almacenado y se pueden volcar a través del conector en serie.

Para la toma de datos en línea existen varios programas a disposición de fácil manejo. Con ellos se pueden definir la longitud, los pasos y el tipo de medición.

El equipo puede utilizarse también como estación de adquisición de datos automática temporal (datalogger). Un programa de tiempo toma la lectura de los datos automáticamente mediante un multiplexor conectado y almacena los datos en un archivo a elección.

Placa frontal y teclado



(1) Display

Resolución (240 x 160) pixel, factor de llenado $\approx 92\%$ con pixelado 0,35 mm, Superficie efectiva del display (88 x 60) mm², vista óptima 10° desde abajo, ventana antireflectante, monocromático, representación normal negro sobre fondo blanco, iluminación de fondo mediante cátodos fluorescentes (CFL), luminosidad tipo 120 cd/m², control automático de luminosidad y contraste, ajuste manual de la curva de luminosidad.

(2) Teclado

18 teclas, tecla de encendido y de apagado, teclado de folio con teclas en relieve, altura aprox. 2,5 mm.

Sensores conectables:

- Sensores piezoresistivos de:
presión: 0 – 2; 5; 10; 20; 50; 100; 200; 400; 600 bar
- Células de carga y de carga para anclajes:
0 – 250; 500; 1000; 1400; 2000 - 20000 kN
- Todos los sensores con señal de salida 4-20 mA y 0-20 mA
- Temperatura (AD590 / PT100)
- Potenciómetros ± 20 mm, 0 - 50/100/200/400 mm
- Sensores de cuerda vibrante (VW y VM)
- Bandas extensométricas (DMS)

Mediciones en línea:

- Inclínómetros analógicos y digitales
- Líneas de asiento
- Micrómetros deslizantes
- Canales de libre programación

Opciones:

Plelina de cuerda vibrante (SMR)

Rango: 500 hasta 4000 Hz

Desviación: $<0,01\%$ (según sensor)

Resolución: 10^{-5} con 1 kHz

Excitación: Impulso



Alimentación del sensor

- Dos canales individuales des- y conectables,
Tensión bipolar regulada: $\pm 2,5$; $\pm 6,0$; $\pm 12,0$ V
- Tensión bipolar sin regular: $\pm 15,0$ V
 - Tensión monopolar regulada: + 12 V
 - Corriente regulada: 0,1 ó 4,0 mA

Puertos digitales

- RS485 (bus para sensor)
- V24 (modem-DFÜ)
- 12-V-Cargado (Coche)

Entradas analógicas

2 Canales paralelos en una entrada ADC, lectura aprox. 10 Hz por todos los canales simultáneamente, resolución de la digitalización 16 Bit, calibración autónoma, canales intercambiables entre corriente ($RE \approx 68\Omega$) y tensión ($RE \approx 1M\Omega$)

Rangos en corriente: 0.5; 1.0; 2.0; 5.0; 10.0; 25.0 mA

Rangos en tensión: 0.1; 0.2; 0.5; 1.0; 2.0; 5.0 V

Alimentación

- Tensión externa 230 V_{AC}
- Tensión continua externa 12 . . 24 V_{DC}
- Acumuladores internos de NiMH 6,2 V / capacidad 7Ah / formato R20

Tamaño y peso

Peso: 3,3 kg sin cables

Tamaño: B = 190 mm, H = 120 mm, T = 210 mm

Software y memoria

Software estándar para comunicación
PC - VMG 14-1

- 60.000 lecturas individuales
- 155 archivos
- 449 sensores
- 299 tipos

Cuerpo

Perfil de aluminio compacto con asa, protección IP65 (hermético ante polvo y agua salpicada); como accesorio adicional ofrecemos una funda de cuero sintético.

Cargador

El cargador delta-U dispone de un control automático de carga (procesador de carga incorporado), control de finalización de carga y vigilancia de exceso de temperatura.

El sistema de control reconoce el estado actual de los acumuladores y evita el exceso de carga.

Acumulador y funcionalidad

El equipo debe ser recargado cada 6 –8 semanas si no es utilizado.

Estado de carga – mínimo 5,2 V, máximo 6,9 V. El estado actual de la carga se puede observar en el menú „ajuste de equipos“ y estado de las baterías“.

Con 4,5 V se desconecta automáticamente por carga baja.

Tiempo de funcionamiento: >8h con NMGD (Sensor A y B) en funcionamiento estándar.

Opciones

Programa de evaluación de datos – Programas especiales

- Programa de evaluación de datos GLNP para mediciones en línea
- Programa de evaluación de datos GLA para asistencia en proyectos y administración de datos, plot e intercambio de datos.

UNIDAD PORTÁTIL DE LECTURA PARA SENSORES DE CUERDA VIBRANTE

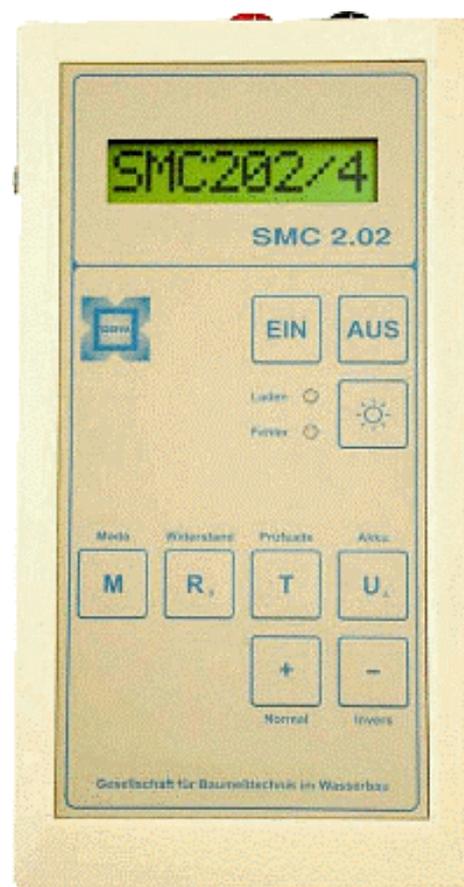
Mod.: SMC2.02
art.-NO: 74.40.01

- manejo sencillo
- independiente de la red
- ligero
- pantalla iluminada
- toma de temperatura

Uso

La unidad de lectura para sensores de cuerda vibrante SMC 2.02 es un aparato portátil de lectura, independiente de la red, para sensores de cuerda vibrante.

El aparato portátil de lectura manual de bajo precio se ha desarrollado para el uso en obra y es adecuado para sencillas tareas de toma de lecturas in situ o como aparato secundario de ajuste y control.



Descripción

El SMC 2.02 tiene un diseño de aparato de bolsillo. Las cifras de con un tamaño de 13 mm en la pantalla de cristal líquido (LCD) y la iluminación del indicador permiten el uso también en condiciones de luz desfavorables.

Con el SMC 2.02 se miden sensores de cuerda vibrante. Una conmutación protectora de filtros técnicamente avanzada proporciona una medición óptima.

En la pantalla se pueden observar las lecturas del sensor en periodo, valor neutro, frecuencia o valor lineal. También se puede registrar e indicar la resistencia de la bobina del sensor.

Una cuerda vibrante de prueba incorporada sirve para un rápido control funcional del aparato.

Para el control acústico de las oscilaciones de los sensores se puede conectar un auricular

a la parte superior del aparato.

En la pantalla viene indicada la tensión actual de la batería del aparato.

Los acumuladores se pueden recargar en el aparato, pero también sustituirse fácilmente. Se emplean células ecológicas de hidruro de níquel-metal libres de cadmio.

Datos técnicos del SMC 2.02

Rango (Frecuencia)	0,5...3,5 kHz
Resistencia	0...2200 Ω
Impulso excitador	60 V / 1 ms
Error de medida (dependiente del sensor)	0,05...0,1%
Resolución (dependiente del sensor)	0,01 μ (Periodo) 1 unidad (Valor neutro) 0,01 Hz (Frecuencia) 0,01 Hz ² (Valor lineal)
Pantalla	LCD – 8 signos, iluminación de fondo
Conexión de auricular	de alta resistencia
Rango de temperaturas de funcionamiento	- 10...+ 60 °C
Capacidad del acumulador	1500 mAh
Tiempo de funcionamiento del acumulador	
- con Iluminación de fondo conectada	10 horas, después sin iluminación todavía son posibles al menos 4 horas de funcionamiento
- Iluminación de fondo apagada	> 80 horas
Tipo de protección	IP 65
Dimensiones	aprox. 195 x 100 x 50 mm
Peso	aprox. 0,5 kg
Funciones	Valores como periodo, valor neutro, frecuencia, valor lineal Valores normales / invertidos Resistencia del sensor Valores de cuerda vibrante de prueba

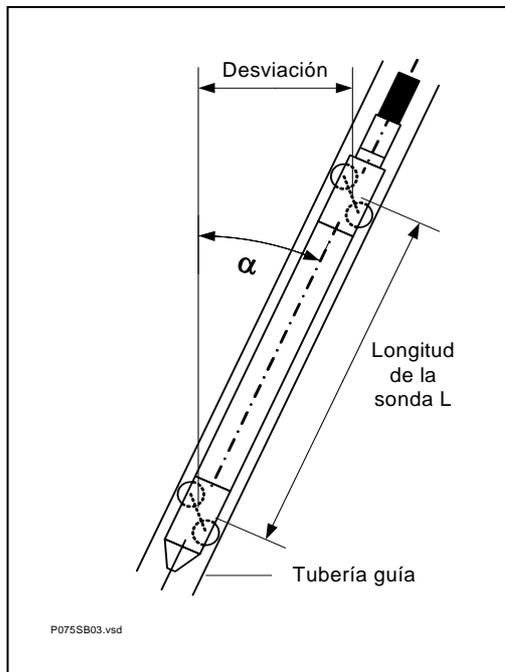
INCLINÓMETRO DIGITAL - VERTICAL

Mod: NMGD
Art.-Nº.: 75.02.01



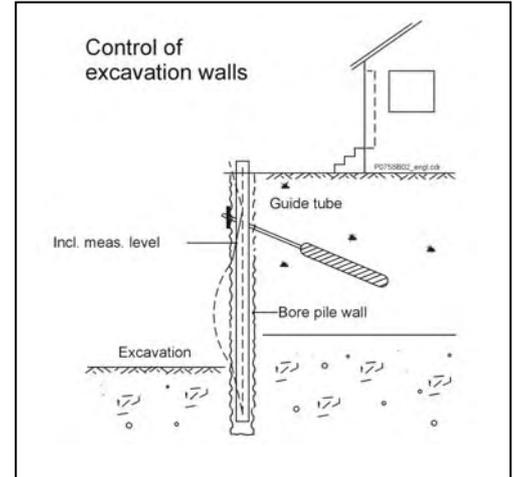
Sonda digital - NMGD

- Lo último en tecnología con técnica de microcontrolador
- Mecánica acreditada y resistente
- Controlador/convertidor AD incorporado con una resolución de 16-bit \pm 32.000
- Transmisión digital de datos sin errores por un puerto en serie de 1 mA
- Transmisión segura de datos hasta 1.000 m
- Transformación de los datos de lectura en datos reales por corrección y cálculo de los valores brutos dentro del controlador
- Los valores se pueden registrar con cualquier ordenador personal o portátil, etc.
- Sonda de calibrado sencillo, historial de la sonda se almacena en el EEPROM
- Modelo estándar de bajo coste
- Sonda protegida con contraseña



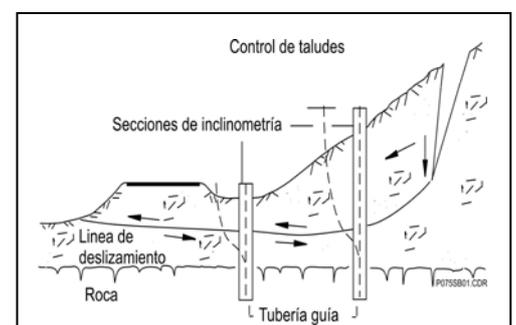
Ámbitos de aplicación

- Control de seguridad en taludes inestables, construcciones, presas y terraplenes de carreteras con riesgo de deslizamientos
- Control de la deformación en excavaciones, junto a túneles, en pilotes
- Control de sondeos
- Control de la verticalidad en pantallas
- Cadenas de inclinómetros fijos

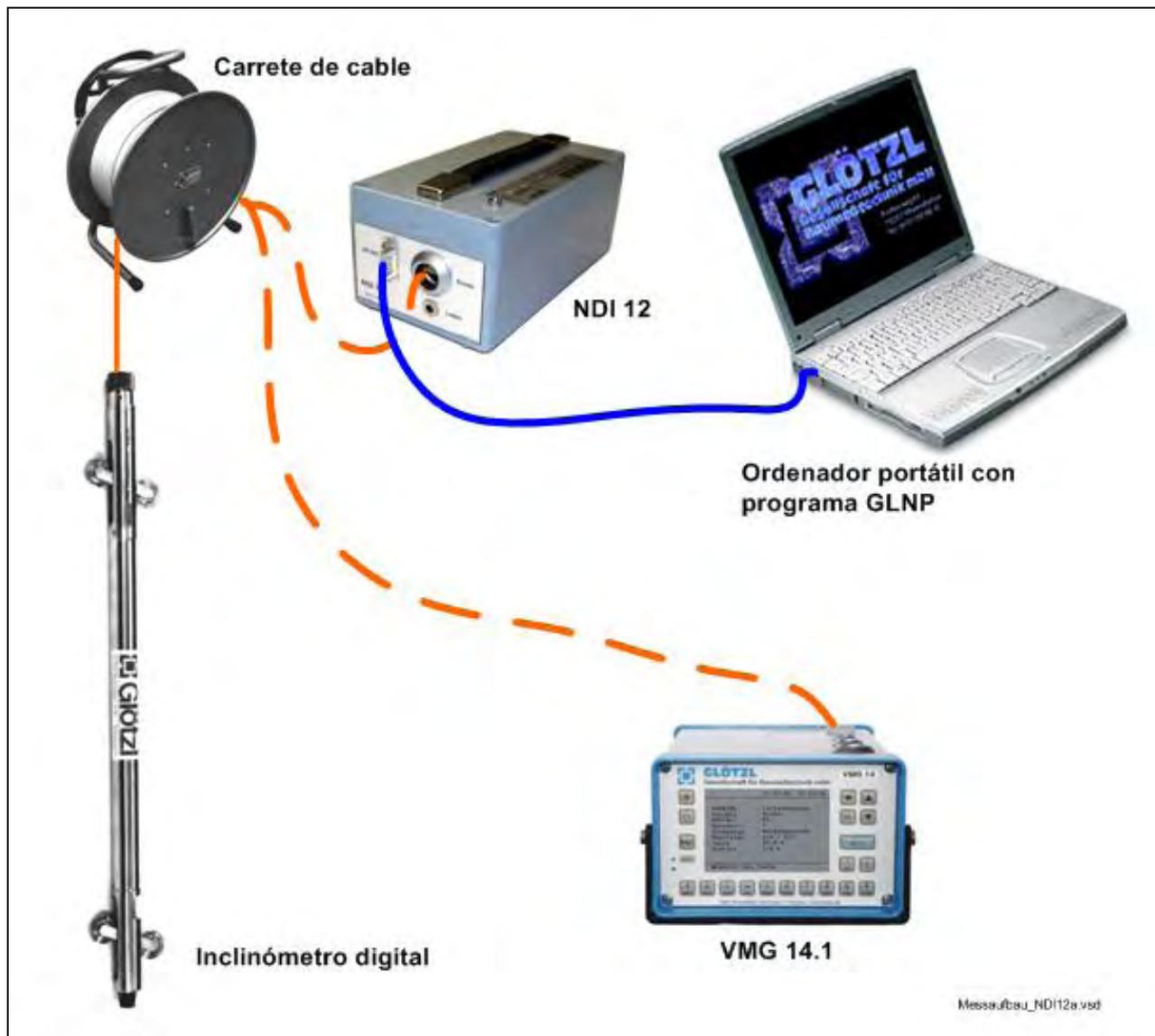


Principio de medida

Los valores analógicos de medida de los sensores se convierten, computan y calculan en valores digitales dentro de la sonda por medio del controlador. Las transmisiones erróneas se reconocen inmediatamente e identifican de forma inequívoca. La sonda recorre paso a paso la tubería guía de abajo a arriba. En cada paso, la sonda registra el ángulo de inclinación vertical y la posición de la sonda en uno o dos planos (dirección A o dirección A+B). La información de salida en el lector se realiza bien como seno del ángulo de inclinación o como la desviación horizontal (mm/paso). Para obtener una precisión de medida más elevada y excluir errores de medida, debería realizarse adicionalmente una medida de control con la sonda girada 180°.



Diferentes tomas de lectura y evaluación de datos con el inclinómetro digital



Inclinómetro digital

- Peso 2,4 kg, Ø 30 mm
- Longitud 0,5 o 1,0 m
- Rango $\pm 30^\circ$, máx. $\pm 60^\circ$
- Linealidad $\pm 0,02$ % f. e.
- Rango de temperatura - 5 hasta + 60 °C
- Tubería guía máx. Ø 75 mm, min. 35 mm
- Resolución 0,02 mm hasta máx. 30°
- Histéresis 0,001 % f. e.
- Desviación del punto cero $\pm 0,005$ % f. e./°C

- 75.02.01 Sonda NMGD 30/2 biaxial
 75.02.00.01 NMV 0,5 prolongación 1 m de longitud desmontable

Lector múltiple VMG 14

- Unidad inteligente de 4 canales
- Menú para la selección de diferentes tipos de sensores
- Entrada de datos en serie para la sonda digital
- Puerto de salida en serie V24
- Acumulador y cargador incorporado
- resistente a prueba de agua, cuerpo robusto
- Sólo se necesita 1 unidad para diferentes tipos de lectura

74.12.11 Modelo estándar VMG 14.2

Convertidor y unidad de alimentación NDI-12

Batería incorporada con cargador y control de carga. Unidad de convertidor para la sonda. Adaptado para ordenador portátil 12 V

75.10.13 Convertidor y unidad de alimentación

Cable

El cable se suministra en un carrete de cable para 100 o 200 m de cable con alma de Kevlar y con un conector estanco inoxidable con tracción compensada para la conexión de la sonda. El cable es de PUR/PVG, Ø 10 mm, 6 conductores, marcas cada 0,5 m, peso 150 g/m.

75.15.02 Carrete NMK 2-50 con 50 m de cable

75.15.03 carrete NMK 2-100 con 100 m de cable

Longitudes mayores y adaptaciones especiales a petición.



Accesorios

75.20.01.51 Arcón de transporte de aluminio para sonda de 0,5-m, unidad de lectura y tambor de cable

75.20.11.01 Arcón de transporte para sonda y unidad de lectura

75.03.00.51 Bolsa de polipiel para sonda de 0,5 m
Bolsa de polipiel para sonda de 1,0 m



GLNP, programa de evaluación de datos para PC

- Programa GLNP – una herramienta de software universal y flexible para el registro, archivado y evaluación de datos inclinométricos para proyectos de instrumentación geotécnica.
- Determinación de la posición de la tubería con cálculo de las cotas sobre nivel del mar, enlace de los datos de lectura a las cotas del punto inicial o final de la tubería. Corrección de errores en la línea de suma de los valores por comparación de la diferencia de cota del nivel entre inicio y final de la tubería con la diferencia medida y asignación uniforme de este error a todos los valores.
- Determinación de la evolución del asiento creando la diferencia entre series de lectura cualquiera.
- Impresión de la posición de la tubería y el asiento en tablas, como gráfico en pantalla o como diagrama mediante plotter o impresora laser.

Registro

- Son posibles tomas de lectura en sondeos horizontales al igual que en verticales.
- Lecturas de inclinometría se pueden hacer de dos formas:
 - directas con el programa GLNP como lectura online con distintas sondas: Sondas digitales (p. ej. sonda-AB, sonda H, defórmetero deslizante, sondas modulares, etc.),
 - con una unidad de lectura VMG 11 (VMG 14) sin PC en obra y posterior volcado de los datos al programa GLNP,
 - introducción de valores manuales es posible.

A petición del cliente se realizan lecturas y la evaluación de los datos a corto plazo por nuestro experimentado personal técnico. También ponemos a su disposición con mucho gusto equipos de alquiler.

Tuberías

76.01.01 Tubería de inclinómetro de aluminio, longitud 3 m, Ø 48/53 mm

76.01.11 Manguito de aluminio, longitud 300 mm, Ø 53/57 mm

76.01.21 Tapón de fondo por inserción V 48

76.01.22 Tapa de cabeza KV 48

76.01.23 Tapa de cabeza con cierre SV 48

76.01.24 Tapa de cabeza con candado SSV 53

76.02.11 Tubería de inclinómetro de ABS, Länge 3 m, Ø 49/55 mm

76.02.13 Manguito de ABS, longitud 300 mm, Ø 56/63 mm

76.02.21 Tapón de fondo por inserción PV 48

76.02.22 Tapa de cabeza KV 51

76.02.23 Tapa de cabeza con cierre SV 48

76.02.24 Tapa de cabeza con candado SSV 55

Accesorios de montaje

76.10.11 Remaches de aluminio Ø 3 mm

76.10.25 Remachadora para el montaje de las tuberías

76.10.12 Cinta geotextil resistente al agua para 2 uniones (Denso-Tape)

Falso torpedo

Antes de la primera lectura, así como antes de cada lectura, si se esperan grandes deformaciones, debe comprobarse la viabilidad de la tubería con la ayuda de la sonda de comprobación, para evitar la pérdida de la valiosa sonda en caso de que existan alteraciones en la tubería.

75.08.01 NMB 50 con 50 m cable de acero

75.08.02 NMB 100 con 100 m cable de acero

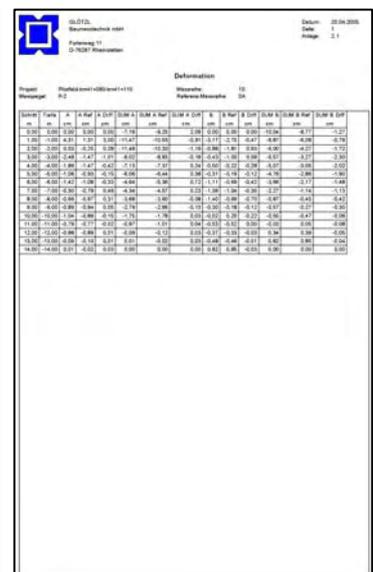
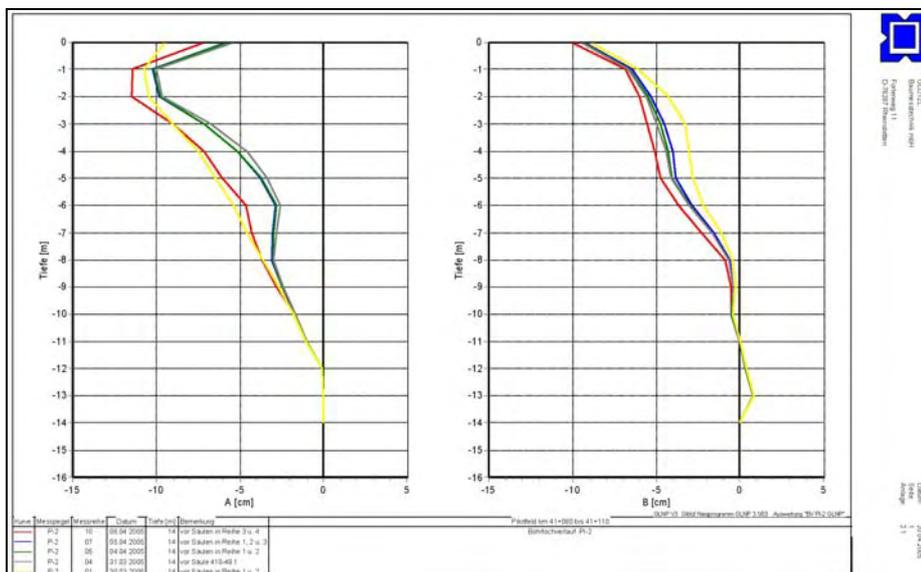
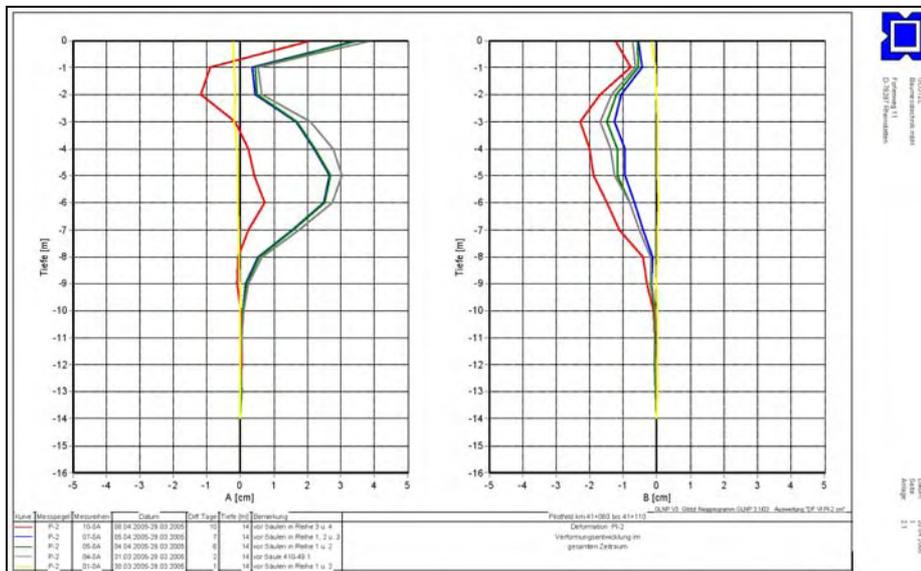
75.08.00.01.1 NMB torpedo sin cable de acero

Archivado y funciones administrativas

- Introducción rápida gracias al manejo acostumbrado e intuitivo (programa-Windows)
- Fácil manejo gracias a las funciones por lo general habituales, como p. ej. borrar o copiar, insertar y exportación a través del portapapeles
- Técnica de ventanas, es decir posibilidades fáciles de comparación de tablas y diagramas
- Representación jerárquica del proyecto
- Un proyecto contiene los siguientes elementos: impresos de diagramas, impresos de tablas, secciones y series de lectura

Evaluación

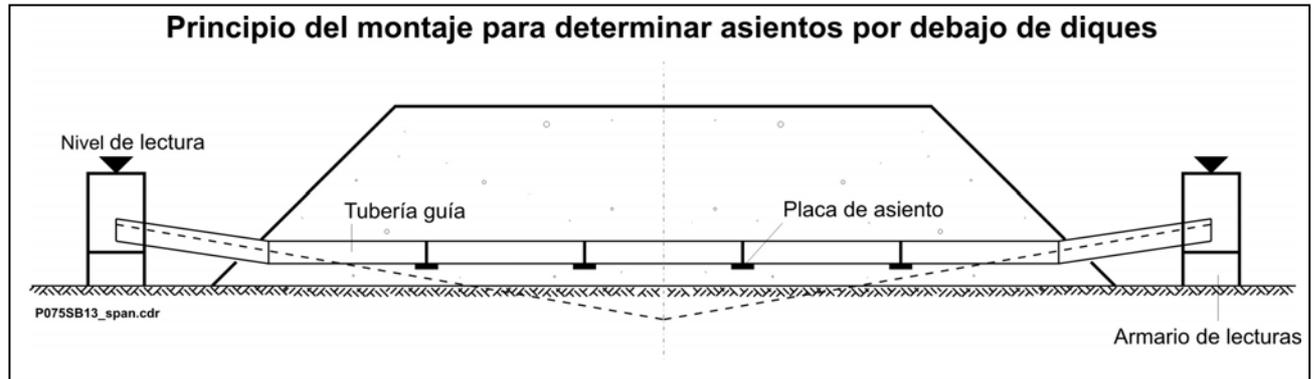
- Representación de datos fácil y rápida para el usuario, representativa debido a una gran cantidad de impresos de tablas y diagramas independientes de las series de lectura
- Creación fácil de impresos dependientes de series de lectura partiendo de los impresos estándar
- Representación clara y buenas posibilidades de comparar varias series de lectura en un diagrama
- Se dispone de los siguientes tipos de evaluación en tabla y en gráfico: Valores, valores error/ medios, posición de la tubería, deformación, deformación diferencial, coordenadas Gauß-Krüger
- Elección libre del punto de referencia y su consideración en la evaluación
- Exportación de tablas con el portapapeles, archivos ASCII o exportación directa al programa Excel™
- Comparación de dos series de lectura



INCLINÓMETRO HORIZONTAL

Modelo: NMGH
Art.-Nº: 75.03

La sonda del inclinómetro horizontal NMGH sirve para la medición de deformaciones verticales en tuberías de guía horizontales con el objetivo de determinar los asientos y la estabilidad de estructuras.



Equipo de medición

El Equipo de medición se compone de la sonda con una longitud de 0,5 o 1,0 m, el carrete de cable, varillaje guía de aluminio o cable guía y la unidad de lectura.



Ámbitos de aplicación

- Embalses y rellenos
- Fundamentos de estructuras
- Vertederos, medición de sondeos
- Deformación de tuberías

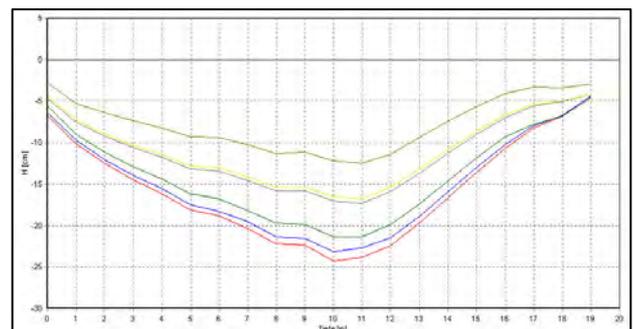
Principio de medición

La sonda es conducida en la tubería guía por un varillaje ligero de aluminio o con ayuda de un cable guía y situada paso a paso en posición. Es guiada en las ranuras de la tubería con dos sistemas amortiguados de dos ruedas cada uno y está equipada con un sensor de ángulo, que registra la inclinación de la sonda con respecto a la horizontal. El valor medido se representa en la unidad de lectura como seno del ángulo o como diferencia a la vertical. Para obtener una mayor precisión, se puede hacer una segunda toma de lectura de la tubería con giro de la sonda.

Evaluación de datos

Para la evaluación de datos disponemos de un programa de Windows probado y confortable.

- Determinación del nivel absoluto de la tubería a través del cálculo de la línea de suma de cada diferencia, con respecto a las cotas de los extremos de la tubería.
- Cálculo del asiento por comparación del transcurso del nivel de dos series de lectura.





P075FO41.tif

Sonda de inclinómetro horizontal NMGH

La sonda del inclinómetro horizontal está fabricada con un material inoxidable y resistente a la corrosión. Para el guiado en la tubería dispone de 2 sistemas amortiguados de dos ruedas cada uno. La sonda está equipada con un sensor que registra el ángulo de inclinación y tiene en cada extremo de la sonda un conector para la lectura en dos posiciones de la sonda. Un giro de la sonda en su eje no influye sobre el valor medido. A petición suministramos sondas con guiado especial para la medición de sondeos o equipos de lectura modificados.

Peso: 2,4 / 3,2 kg
 Longitud: 500/1000 mm, longitud total 700/1200 mm
 Rango: ± 45°, max. rango de trabajo ± 60°
 Linealidad: ± 0,02 % v. E.
 Rango de temperatura: - 5 °C bis + 60 °C
 Histéresis: 0.001 % v. E.
 Diferencia del punto cero: ± 0.005 % v. E. / °C
 Rango de temperatura: ± 0.005 % del valor / °C
 Tubería guía: max. Ø = 75 mm, min. = 35 mm
 Resolución: = 0.02 mm/paso (bis ca. 30°)

75.03.01 NMGH 30/0.5 Longitud 0.5 m
 75.03.02 NMGH 30/1 Longitud 1.0 m

Unidad de lectura

74.12.11 VMG 14-1 Unidad de lectura múltiple, unidad de lectura de 4 canales con memoria de datos y programa de lectura con guía de menú



Varillaje guía

El posicionamiento de la sonda en la tubería se hace con ayuda de un varillaje o cable guía con polea fija en el extremo de la tubería.

75.25.01 Adaptador de conexión inclinómetro y varillaje
 75.25.11 Varillaje guía de aluminio, longitud 1,5 m, perfil en U con acoplamiento rápido
 76.25.21 Caja de transporte para máx. 100 m de varillaje guía
 75.25.31 Polea para cable de acero
 76.25.22 Cable de acero con carrete de 50 m



P075FO42.tif

Cable

El cable se suministra en un carrete con una capacidad máxima para 100 ó 200 m de cable con alma de kevlar y con un conector estanco, inoxidable para la conexión de la sonda. El cable es de PUR/PVG, Ø 10 mm, 6 conductores, marcado cada 0,5 m, peso 150 g/m.

75.15.02 Carrete NMK 2-50 con 50 m de cable
 75.15.03 Carrete NMK 2-100 con 100 m de cable
 Mayores longitudes y equipos de sondas a petición.

Accesorios

75.20.01.51 Arcón de transporte de aluminio para sonda de 0,5 m, unidad de lectura y carrete
 75.20.11.01 Arcón de transporte para sonda y unidad de lectura
 75.02.00.51 Bolsa de polipiel para la sonda horizontal de 0,5 m
 75.02.11.52 Bolsa de polipiel para la sonda horizontal de 1,0 m



P075FO04.cdr

Tuberías de inclinómetro y accesorios

- 76.01.11 Tubería de inclinómetro de aluminio, longitud 3 m, Ø 48/53 mm
- 76.01.12 Manguito de aluminio longitud 300 mm, Ø 53/57 mm
- 76.01.21 Tapón de fondo por inserción, V 48
- 76.01.22 Tapa de cabeza KV 48
- 76.01.23 Tapa de cabeza con cierre, SV 48
- 76.01.24 Tapa con candado, SSV 53
- 76.02.11 Tubería de inclinómetro de ABS, longitud 3 m, Ø 49/55 mm
- 76.02.12 Manguito de ABS, longitud 300 mm, Ø 65 mm
- 76.02.21 Tapón de fondo por inserción, PV 48
- 76.02.22 Tapa de cabeza KV 51
- 76.02.23 Tapa de cabeza con cierre, SV 48
- 76.02.24 Tapa con candado, SSV 55
- 76.03.11 Tubería de inclinómetro de ABS, longitud 3 m, Ø 74/82 mm
- 76.03.12 Tubería de inclinómetro de ABS, longitud 200 mm, Ø 83/93 mm
- 76.03.21 Tapón de fondo PV 74
- 76.03.22 Tapa de cabeza KV 74
- 76.03.25 Tubería de inclinómetro con 1,5 m zona de filtro, longitud 3 m, Ø 74/82 mm
- 76.04.01 Tubería de PVC Ø 58/70 mm, longitud 3 m
- 76.04.22 Tapón de cabeza KV 70
- 76.04.21 Tapa de fondo V70
- 76.04.31 Placa de asiento 300 x 300 x 4 mm de aluminio
- 76.10.11 Remaches de aluminio Ø 3 mm
- 76.10.25 Remachadora para el montaje de tuberías
- 76.10.12 Rollo de cinta geotextil resistente al agua para 2 uniones

Montaje

Las tuberías se unen con remaches (4 o 8 por conexión). Tuberías de PVC se pueden pegar adicionalmente. Cada manguito de conexión es envuelto con cinta geotextil para evitar que entre suciedad.

Las tuberías guía se introducen en el manguito hasta hacer tope, de tal forma que quede suficiente espacio de movimiento, por si los asientos producen un alargamiento de la tubería.

Las placas de asiento de aluminio, sujetas con abrazaderas de forma fija a la tubería guía cada 3 a 6 m, sirven para mantener la dirección en la instalación de la tubería guía. La placa alcanza con un tamaño de 30 x 30 cm una superficie de apoyo sólida en el plano de montaje compuesto de arena, y facilita la unión entre el suelo y tubería.

Toma de lectura

La toma de lectura se puede hacer como lectura simple o con una segunda lectura (con giro de la sonda). Con la lectura doble se eliminan los errores de cara de la sonda y de asientos. La sonda es introducida en la tubería y desplazada con varillaje o cable guía hasta el extremo final de la tubería. Allí comienza cada lectura, posicionando la sonda paso a paso a una distancia igual al de la sonda y se va desplazando hasta el punto de origen. En cada posición se registra una lectura. El tirar de la sonda favorece una colocación precisa de la sonda en su posición y reduce los posibles errores de lectura.

Falso torpedeo

Antes de la primera lectura, así como antes de cada lectura si se esperan grandes deformaciones, debe comprobarse la viabilidad de la tubería con ayuda de una sonda de comprobación, para evitar en lo posible la pérdida de la valiosa sonda en caso de alteraciones en la tubería.

- 75.08.01 NMB 50 con 50 m cable de acero
- 75.08.02 NMB 100 con 100 m cable de acero
- 75.08.00.01 NMB torpedeo sin cable de acero



Programa de evaluación de datos GLNP

- Programa GLNP – una herramienta de software universal y flexible para el registro, archivado y evaluación de datos inclinométricos para proyectos de instrumentación geotécnica.
- Determinación de la posición de la tubería con cálculo de las cotas sobre nivel del mar, enlace de los datos de lectura a las cotas del punto inicial o final de la tubería.
Corrección de errores en la línea de suma de los valores por comparación de la diferencia de cota del nivel entre inicio y final de la tubería con la diferencia medida y asignación uniforme de este error a todos los valores.
- Determinación de la evolución del asiento creando la diferencia entre series de lectura cualquiera.
- Impresión de la posición de la tubería y el asiento en tablas como gráfico en pantalla o como diagrama mediante plotter o impresora laser.

Registro

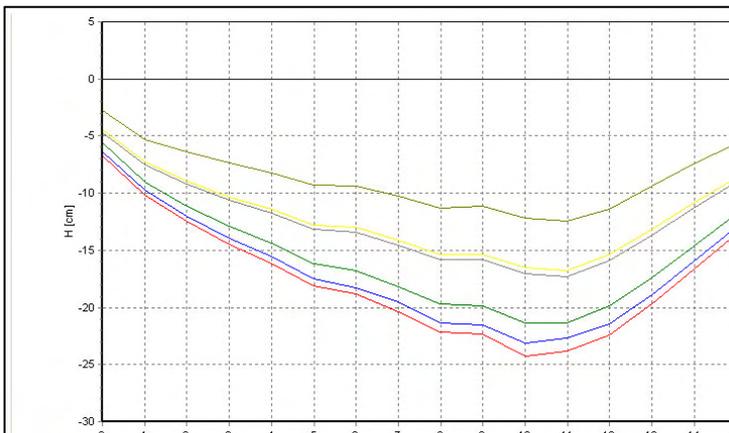
- Son posibles tomas de lectura en sondeos horizontales al igual que en verticales.
- Lecturas de inclinometría se pueden hacer de dos formas:
 - directas con el programa GLNP como lectura online con distintas sondas: Sondas digitales (p. ej. sonda-AB, sonda H, defórmetro deslizante, sondas modulares, etc.)
 - con una unidad de lectura VMG (VMG 14) sin PC en obra y posterior volcado de los datos al programa GLNP.
 - introducción de valores manuales es posible

Archivado: Funciones administrativas

- Introducción rápida gracias al manejo acostumbrado e intuitivo (programa-Windows)
- Fácil manejo gracias a las funciones por lo general habituales, como p. ej. borrar o copiar, insertar y exportación a través del portapapeles
- Técnica de ventanas, es decir posibilidades fáciles de comparación de tablas y diagramas
- Representación jerárquica del proyecto
- Un proyecto contiene los siguientes elementos: impresos de diagramas, impresos de tablas, secciones y series de lectura

Evaluación

- Representación de datos fácil y rápida para el usuario, representativa debido a una gran cantidad de impresos de tablas y diagramas independientes de las series de lectura
- Creación fácil de impresos dependientes de series de lectura partiendo de los impresos estándar
- Representación clara y buenas posibilidades de comparar varias series de lectura en un diagrama.
- Se dispone de los siguientes tipos de evaluación en tabla y en gráfico: Valores, valores error/ medios, posición de la tubería, deformación, deformación diferencial, coordenadas Gauß-Krüger
- Elección libre del punto de referencia y su consideración en la evaluación
- Exportación de tablas a través del portapapeles, archivos ASCII o exportación directa al programa Excel™



N°	Curva	Sección	Serie de lectura	Fecha	Observaciones
1	MQ3-HI-3.4	13-Nullmsg-3A	13-lectura cero-3A	16.11.2004-28.06.2004	120 Tage Liegezeit
2	MQ3-HI-3.4	12-Nullmsg-3A		13.10.2004-28.06.2004	92 Tage Liegezeit
3	MQ3-HI-3.4	11-Nullmsg-3A		13.09.2004-28.06.2004	62 Tage Liegezeit
4	MQ3-HI-3.4	08-Nullmsg-3A		11.08.2004-28.06.2004	28 Tage Liegezeit
5	MQ3-HI-3.4	07-Nullmsg-3A		04.08.2004-28.06.2004	21 Tage Liegezeit
6	MQ3-HI-3.4	05-Nullmsg-3A		13.07.2004-28.06.2004	6 Schüttlage+50cm (Beginn Liegezeit)

Schnitt m	Tiefe m	H cm	H Ref cm	H Diff cm	SUM H cm	SUM H Ref cm	SUM H Diff cm
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	59548,90	59555,60	-6,70
1,00	1,00	-9,14	-5,73	-3,41	59539,76	59549,89	-10,12
2,00	1,99	-6,00	-3,66	-2,34	59533,76	59546,24	-12,48
3,00	2,99	-2,46	-0,46	-2,00	59531,31	59545,79	-14,48
4,00	3,99	-1,58	0,10	-1,68	59529,73	59545,88	-16,15
5,00	4,99	-1,71	0,20	-1,91	59528,02	59546,09	-18,07
6,00	5,99	0,98	1,76	-0,78	59529,00	59547,85	-18,85
7,00	6,99	-3,45	-1,93	-1,52	59525,55	59545,92	-20,36
8,00	7,99	-4,16	-2,36	-1,80	59521,40	59543,56	-22,16
9,00	8,99	-1,26	-1,05	-0,21	59520,14	59542,51	-22,37
10,00	9,99	-2,63	-0,76	-1,86	59517,51	59541,75	-24,23
11,00	10,99	-6,46	-6,87	0,41	59511,06	59534,92	-23,86
12,00	11,99	-6,33	-7,79	1,47	59504,73	59527,12	-22,38
13,00	12,99	1,17	-1,52	2,69	59505,90	59525,60	-19,69
14,00	13,99	2,89	-0,11	3,00	59508,79	59525,49	-16,69
15,00	14,99	2,90	-0,17	3,07	59511,69	59525,31	-13,62
16,00	15,99	2,44	-0,47	2,90	59514,13	59524,84	-10,71
17,00	16,99	2,93	0,45	2,47	59517,05	59525,29	-8,24
18,00	17,99	0,89	-0,52	1,40	59517,94	59524,78	-6,84
19,00	18,99	2,12	-0,35	2,46	59520,05	59524,43	-4,38

CLINÓMETROS para EDIFICACIONES

Para el registro de variaciones de inclinación en edificios, se utilizan clinómetros de alta precisión con un rango de lectura limitado de +/- 10 ° y una resolución del valor medido de 0.01 mm/m.

El clinómetro consta de un sensor para el eje de lectura X o de dos sensores para los ejes X e Y así como de un sensor de temperatura.

El equipo completo de lectura, que consta de sonda y sujeción, se instala de forma vertical en los puntos a medir. Para el ajuste vertical preciso y controles posteriores de la estabilidad de los valores, se puede girar la tubería en la sujeción 180° para una toma de lectura con giro. Esta función es sobre todo importante en lecturas a largo plazo, para averiguar en intervalos determinados la derivación del sensor e incluirla en la evaluación.

Las sondas tienen un controlador, en el que se calculan los valores de calibrado y se realiza una linealidad de los sensores de 3^{er} orden. Los valores se transfieren por RS485, protocolo Glötzl MFA. Esta técnica hace posible la conexión de hasta 4 líneas cada una con hasta 128 sondas. Una longitud de transmisión de 1.000 m es posible sin amplificador intermedio.

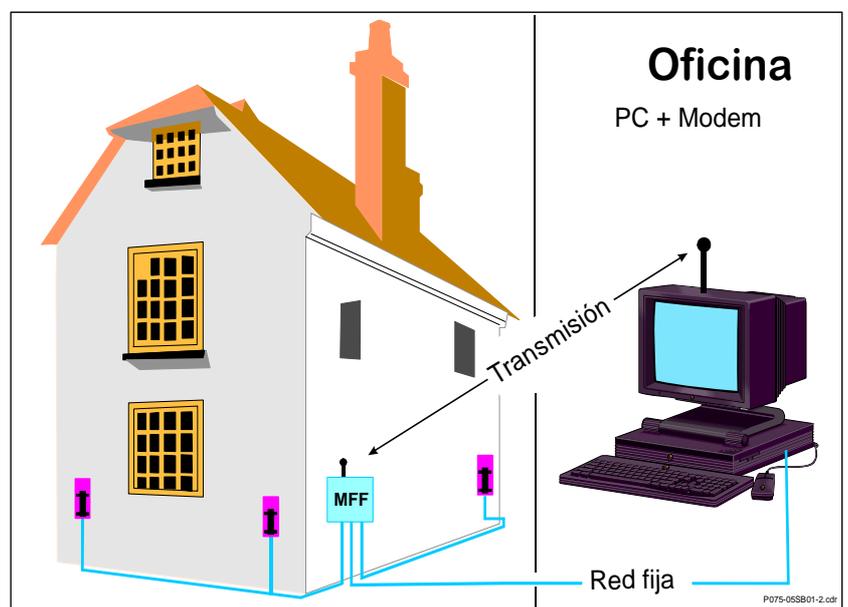
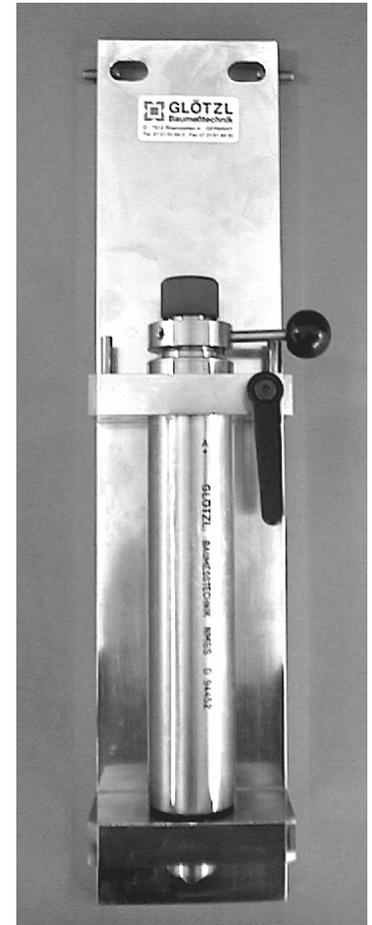
Registro de datos

Disponemos de los siguientes equipos para el registro de datos:

1. Toma de lectura manual con la unidad de lectura con memoria VMG 14-2, a través de armarios de centralización o con conexión directa. En este caso se realiza con cada toma de lectura una lectura con giro. Para ello se gira la sonda 180° en la sujeción.
2. Adquisición automática de datos mediante una estación automática, que registra y guarda los valores en intervalos determinados de forma continua. También se pueden transferir los valores online directamente a un ordenador o en intervalos de tiempo. La evaluación se realiza con el programa de evaluación GLA 7 directamente después de la entrada de los datos.

Para controlar los valores límites se pueden establecer los valores umbrales/de alarma correspondientes. También es posible una memorización de valores controlada basada en acontecimientos.

Modelo: NMGG D
Art.-Nº.: 75.05



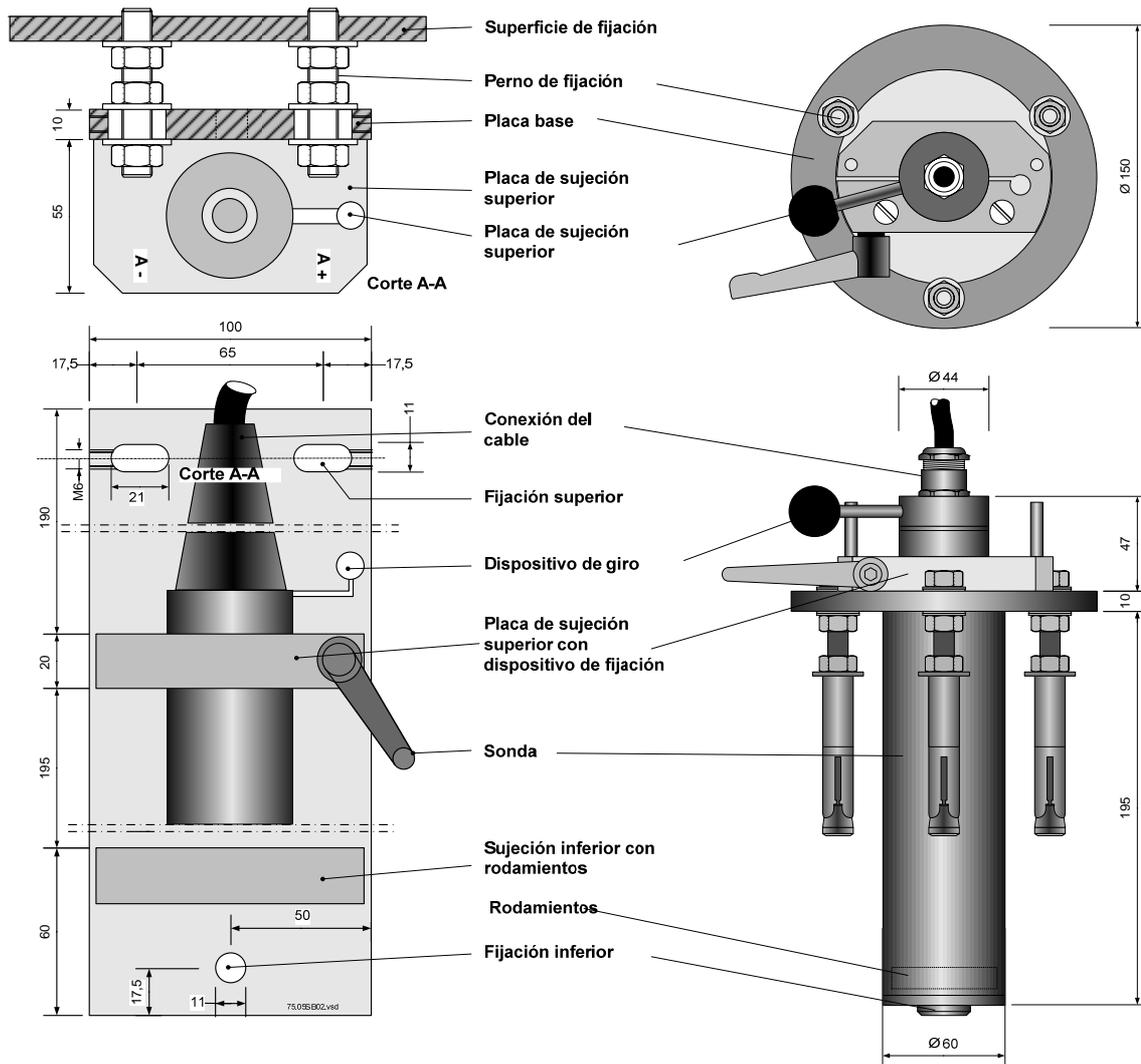
Datos técnicos:

Sonda	NMGG D 5/1	NMGG D 5/2	NMGG D 10/1	NMGG D 10/2
Artículo N°:	75.05.01.01	75.05.02.01	75.05.11.01	75.05.12.01
Vertical, ejes de lectura:	X	X e Y	X	X e Y
Dimensiones:	Tubería de la sonda, Longitud 300 mm, Diámetro 45 mm			
Peso:	1,5 kg			
Rangos:	+/- 5°	+/- 5°	+/- 10° (14)	+/- 10° (14)
Rangos de indicación:	+/- 87,15 mm/m		+/- 173,65 mm/m	
Linealidad:	+/- 0,2 % v. E			
Histéresis:	+/- 0,01 % v. E.			
Desviación del punto cero:	0,009 mm/m/°C			
Desviación del rango:	0,018 mm/m/°C			
Rango de temperaturas:	- 20 °C a + 60 °C			

- Controlador incorporado con convertidor de 16 bit AD, transferencia de datos incorporada mediante un puerto de comunicación de serie RS 485, protocolo Glötzl-MFA6 para un máximo de 250 unidades

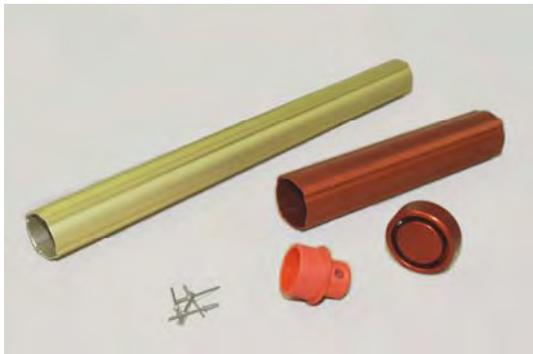
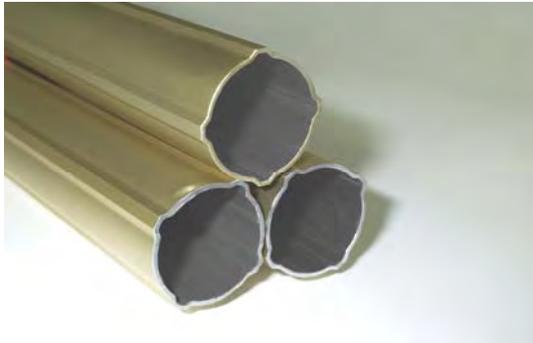
Sujeción para la sonda con dispositivo de giro

- para el montaje en superficies verticales de edificios
- con 2 sujeciones para fijar la sonda, peso 2,5 kg
- sujeción inferior con rodamientos para girar la sonda en función de la lectura (lectura con giro)
- sujeción superior con palanca de fijación y tope de giro
- dimensiones, altura 465 x anchura 100 x profundidad 65 mm



TUBERÍA INCLINOMÉTRICA

Tubería inclinométrica alu 48



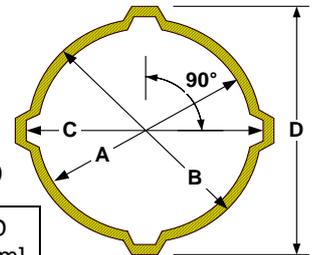
Ámbito de aplicación:

- Para trabajos de medición a corto plazo y alta precisión
- Deslizamientos de laderas: debido a la gran estabilidad propia se esperan deformaciones puntuales menores
- Test en pilotes: resistente al instalar; la calidad de la superficie garantiza un guiado preciso de la sonda
- Montaje en sondeos, para grandes profundidades, torsión mínima debido a la rigidez propia (p. ej. $\pm 5^\circ/30$ m)
- Instrumentación especial, temperatura ambiental $> 50^\circ$
- Montaje a descubierto en paredes, elementos etc.
- Limitación: peligro de corrosión

Especificación:

- Material: Aluminio cincado
- Longitud tramo tubería [m]: 3,00

Tipo	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]
2"	49	53	54	58

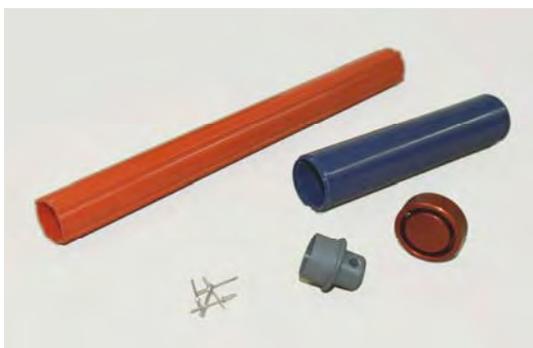


Número de artículo:

- Tubería de aluminio 48 [ml] incl. acc. de montaje 76.01.01
- Tapas (en cabeza) 76.01.22
- Tapón de fondo 76.01.25

Tubería inclinométrica ABS 50

Art.-Nº.: 76.02



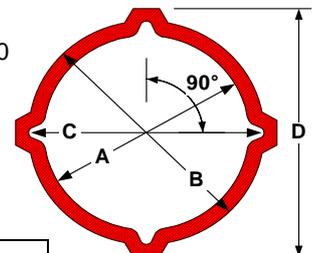
Ámbito de aplicación:

- Para instrumentaciones a largo plazo
- Instrumentación estándar hasta aprox. 50 m profundidad
- La estabilidad propia es inferior por eso más bien apta para el registro de pequeñas deformaciones locales
- Limitaciones: rigidez propia menor

Especificaciones:

- Material: ABS
- Longitud tramo tubería [m]: 3,00
- Diámetro exterior del manguito [mm]: 67

Tipo	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]
2"	47	55	54	60



Número de artículo:

- Tubería ABS 50 [ml] incl. accesorios de montaje 76.02.02
- Tapas (en cabeza) 76.02.22
- Tapón de fondo 76.02.21

Tubería inclinométrica PVC 60



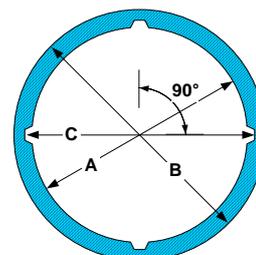
Ámbito de aplicación:

- El mayor diámetro interior facilita un mejor paso de la sonda por la tubería deformada.
- El manguito pegado integrado garantiza un montaje sencillo.
- La tubería rígida al doblado con un grosor de 5 mm se puede emplear para inclinómetros horizontales y verticales.

Especificaciones

- Material: PVC; longitud cada tubería [m]: 3,05 incl. mang.
- Diámetro exterior manguito [mm]: 76
- Longitud del manguito [mm]: 105

Tipo	A [mm]	B [mm]	C [mm]
2,75"	60	70	65



Número de artículo:

- Tubería PVC 60 [ml] incl. accesorios de montaje 76.04.01
- Tubería PVC 60 [ml] con manguito reforzado, manguito L = 300 mm 76.04.02
- Tapas (en cabeza) 76.04.22
- Tapón de fondo 76.04.21

Tubería inclinométrica ABS 74

Art.-Nº.: 76.03



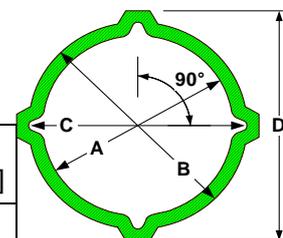
Ámbito de aplicación:

- El mayor diámetro interior facilita el paso de la sonda también en tuberías con grandes deformaciones.
- Esta tubería ranurada se emplea principalmente en montajes horizontales para controlar el asiento con el inclinómetro horizontal p. ej. en diques.

Especificaciones

- Material: ABS; longitud cada tubería [m]: 3,00
- Diámetro exterior manguito [mm]: 94
- Longitud del manguito [mm]: 200, 300, 500 o 800

Tipo	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]
3"	74	82	80	87



Número de artículo:

- Tubería ABS 74 [ml] incl. accesorios de montaje 76.03.01
- Tapas (en cabeza) 76.03.22
- Tapón de fondo 76.03.21
- Placa de asiento 300x300x4 mm, aluminio 76.04.31

SONDA EXTENSÓMETRO



- De fácil uso y manejo
- Para el manejo basta con una persona, incluso para el transporte
- Medición rápida
- Sistema de medición económico
- Medición combinada de asiento / inclinómetro vertical y horizontal
- Sin varillaje de guía
- Los accesorios del Inclinómetro Glöttzl estándar son compatibles
- Transmisión digital de datos

La sonda extensómetro es un equipo de medición, que se ajusta a los requerimientos para su utilización en obra.

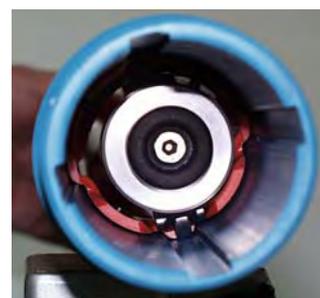
Este equipo de nuevo desarrollo reduce el tiempo de toma de lectura frente a las sondas convencionales. Así se podrá efectuar la medición de forma parecida a la de un inclinómetro vertical sin necesidad de varillaje.

Las tuberías se montan en longitudes de 1 m y tienen para la orientación de la sonda extensómetro topes ajustables de metal o de material sintético, dependiendo de la precisión con la que se quiera efectuar la medición. Para el montaje, las tuberías están unidas entre sí de tal forma, que permiten el asiento y la deformación.

La novedad más importante de la sonda son las ruedas guía basculantes. Gracias a la calibración de la resistencia de los muelles de las ruedas se facilita la medición entre los manguitos en los topes ajustables. El sistema basculante inferior queda fijo en el tope del fondo y se estira la sonda hasta fijar el sistema basculante superior en el tope correspondiente. Este desplazamiento se mide longitudinalmente mediante un potenciómetro. La lectura resultante es la longitud. Para colocar la sonda en el manguito siguiente, a una distancia de 1 m, se hace descender ligeramente la sonda y con algo más de velocidad se pasa por encima del tope.

Figura: Sonda extensómetro, base 1 m

**Mod: BES – E32/1
E32/1A+B
E32/1H
E32/1A+B+H
Art. nº: 077...**



Simultáneamente a esta lectura se registra la de inclinometría, en caso de utilizar el modelo combinado.

El registro de la lectura de inclinometría junto a la de la longitud del tubo permite determinar las deformaciones en en cada metro de una sección instrumentada.

Sondas:

Para los trabajos de medición disponemos de 4 modelos a elegir. La sonda está concebida de tal forma que, partiendo del modelo base para la medición de la longitud, puede ser ampliada en cualquier momento con sensores adicionales. Así se pueden realizar lecturas de inclinometría verticales y horizontales. Un controlador incorporado digitaliza los datos y los envía a través de un puerto RS 485 a la unidad de lectura.

Medición:

La medición se efectúa de la misma forma que la medición con un inclinómetro vertical u horizontal, utilizando la misma unidad de lectura

Las unidades de lectura VMG 14 y el software para la evaluación de los datos GLNP ya vienen equipados para la medición de la longitud. En caso de disponer de un inclinómetro Glöttzl, compuesto por cable, la unidad de lectura y el programa, tan sólo será necesario adquirir la sonda extensómetro para la toma de lectura de asientos.

Tomas en vertical con sonda extensómetro e inclinómetro:

La lectura se realiza igual que si fuera un inclinómetro vertical estándar. Adicionalmente, hay que detectar el punto de medición con la sonda y medir la distancia entre ellos. En caso de equipar la sonda con sensores inclinométricos **mod. E32/1 A+B**, se podrán efectuar lecturas de inclinometría y de los asientos simultáneamente.

Tomas en horizontal con sonda extensómetro e inclinómetro:

La lectura se toma igual que con un inclinómetro horizontal con varillaje. La toma de las distancias entre marcas es parecida a la medición mediante placas de asiento horizontales, pero con una precisión mucho mayor. En el caso del modelo de sonda **E32/1 H** se miden simultáneamente los asientos mediante los ángulos de inclinación.

Sondas:

- Tipo E32/1 Versión base de la sonda extensómetro
- Tipo E32/1 A+B Sonda extensómetro con sensores inclinométricos verticales A y B (X/Y)
- Tipo E32/1 H Sonda extensómetro con sensor inclinométrico horizontal H
- Tipo E32/1 A+B+H Sonda extensómetro con sensores inclinométricos vertical y horizontal

Tuberías:

- ABS 50, Ø 49/55 mm con topes de material sintético (tubería de 2"), mod. ABS BES-RK 50
- ALU 50, Ø 49/53 mm con topes de metal (tubería de 2"), mod. ALU BES-RA 50
- PVC 60, Ø 60/70 mm con topes de metal o de material sintético (tubería de 2,75"), mod. PVC BES-RM 60

Figura: Sonda en tubería

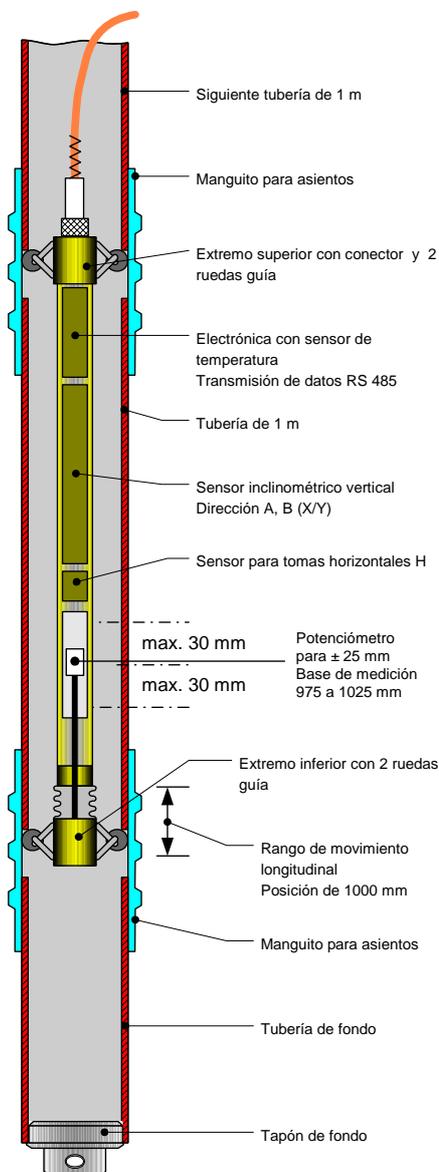
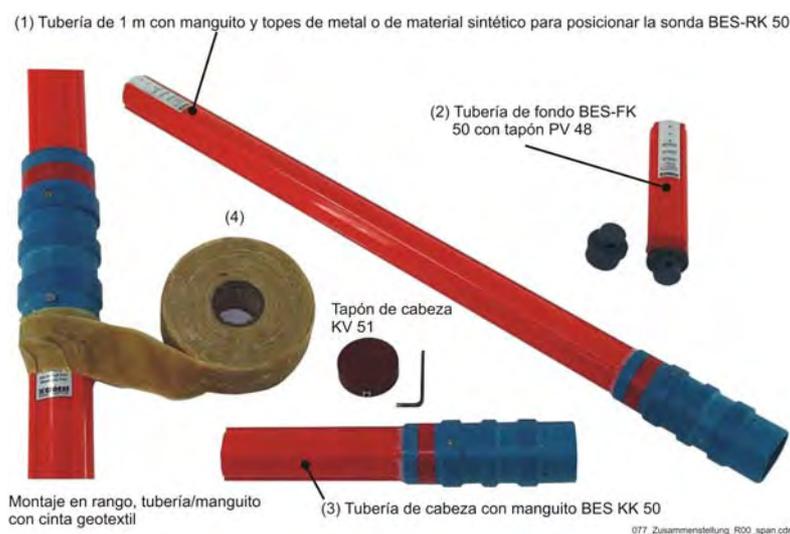


Figura: Tubería y accesorios



Datos técnicos generales:

Long. sonda, med. base	1000 mm
Tramo de medición	975 – 1025 mm
Diámetro sonda	32/40 mm
Transmisión digital datos	RS 485
Temperatura sonda	± 0,1 °C
Rango de temperatura	-5 – +60 °C
Material	Acero inoxidable

Medición de asientos E:

Probe accuracy	± 0.02 mm
Rango	50 mm
Resolución máx.	0,001 mm
Standard	0,01 mm

Precisión basada en la práctica:

Vertical*)	
Topes metálicos	± 0,05 mm
Topes sintéticos	± 0,1 mm
Horizontal*)	
Topes metálicos	± 0,1 mm
Topes sintéticos	± 0,1 mm

Toma de inclinómetro A+B vertical biaxial:

Rango	
Máximo	90°, normal ± 30°
Resolución	
Máximo	- 5,7° sin 0,00001
Standard	sin 0,0001
Precisión	± 0,1 mm/m

Toma de inclinómetro H horizontal monoaxial:

Rango	
Máximo	90°, normal ± 30°
Resolución	
Máximo	- 5,7° sin 0,00001
Standard	sin 0,0001
Precisión	± 0,1 mm/m

*) dependiendo del montaje y de la toma de lectura específicas del proyecto

TUBERÍAS para la SONDA EXTENSÓMETRO

Modelo ALU BES-RA 50



Datos técnicos :

- Tubería de aluminio para la sonda extensómetro en longitudes de 1 m
- No se disponen de modelos en aluminio estancos
- Diámetro nominal 50 mm
- Modelo robusto, grosor 2 mm

Tubería: Alu Ø 49/53 mm con 4 ranuras, long. 1 m

Manguitos: Alu Ø 54/58 mm con 4 ranuras, modelo telescópico para un recorrido total de 50 mm, no son estancos

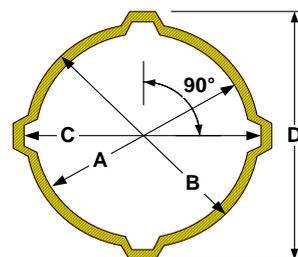
Peso: Tubería incluido espacio interior 0,7 kg/m



Especificaciones:

- Material: Aluminium cincado
- Longitud de cada tubería [m]: 1,00

Tipo	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]
2"	49	53	54	58



Número de artículo:

- Tubería modelo ALU BES-RA 50, longitud base 1 m incl. accesorios de montaje
- Tapa de cabeza mod. BES-KA 50
- Tapón de fondo mod. BES-FA 50

77.09.01

77.09.01.11

77.09.01.10

Formas de montaje:

Tuberías y manguitos premontados en fábrica. Antes del montaje hay que determinar la posición en la que se tienen que remachar las tuberías. Se dispone de tres posiciones provistas de marcas:

Estándar: +/- 25 mm levantamiento y asiento

Asiento: + 10 mm levantamiento y - 40 mm asiento

Levantamiento: + 40 mm levantamiento y - 10 mm asiento

Ver también la figura derecha.

La figura izqda. muestra las posiciones de montaje



Modelo PVC BES-RM 60

Art.-Nº: 77.12



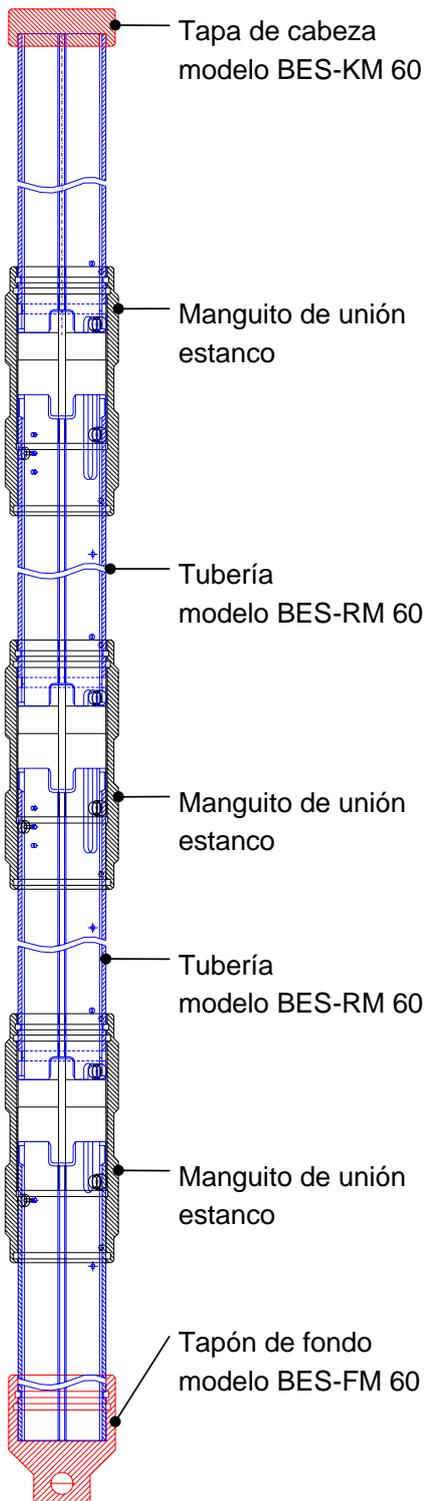
Datos técnicos:

- Tubería de PVC para la sonda extensómetro en longitudes de 1 m
- Modelo de PVC estanco
- Diámetro nominal 60 mm
- Debido a su superficie lisa es facil penetrar en capas aislantes
- Modelo robusto, grosor 5 mm

Tubería: PVC Ø 60/70 mm con 4 ranuras

Manguitos: PVC Ø 70/90 mm con 4 ranuras, modelo telescópico para un recorrido total de 50 mm, con junta de estanqueidad

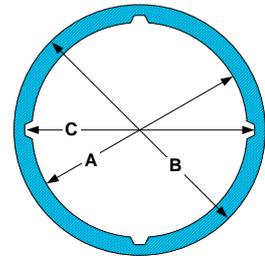
Peso: Tubería inclusive manguito 2,2 kg



Especificaciones:

- Material: PVC; Longitud cada tubería: 1,05 m incl. manguito
- Diámetro exterior del manguito: 90 mm
- Longitud del manguito: 200 mm material: PVC gris
- Longitud cada tubería: 950 mm

Typo	A [mm]	B [mm]	C [mm]
2,75"	60	70	65



Número de artículo:

- Tubería modelo PVC BES-RM 60, longitud base 1 m incl. accesorios de montaje 77.12.01
- Tapa de cabeza modelo BES-KM 60 77.12.01.11
- Tapón de fondo modelo BES-FM 60 con manguito telescópico 77.12.01.10

Formas de montaje:

Tuberías y manguitos premontados en fábrica. Antes del montaje hay que determinar la posición en la que se tienen que remachar las tuberías.

Se dispone de tres posiciones provistas con marcas (premontadas en fabrica según las indicaciones del cliente):

Estándar: +/- 25 mm levantamiento y asiento

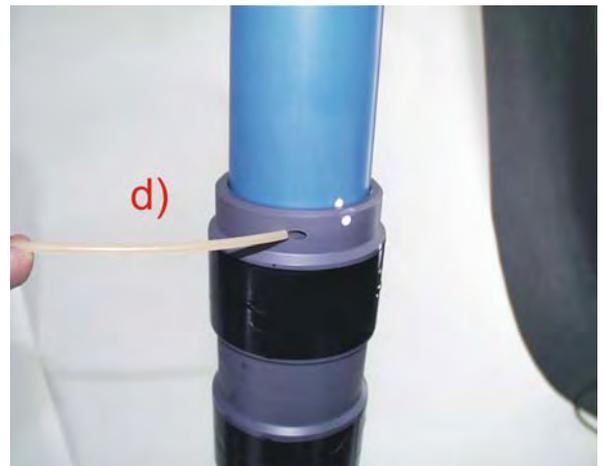
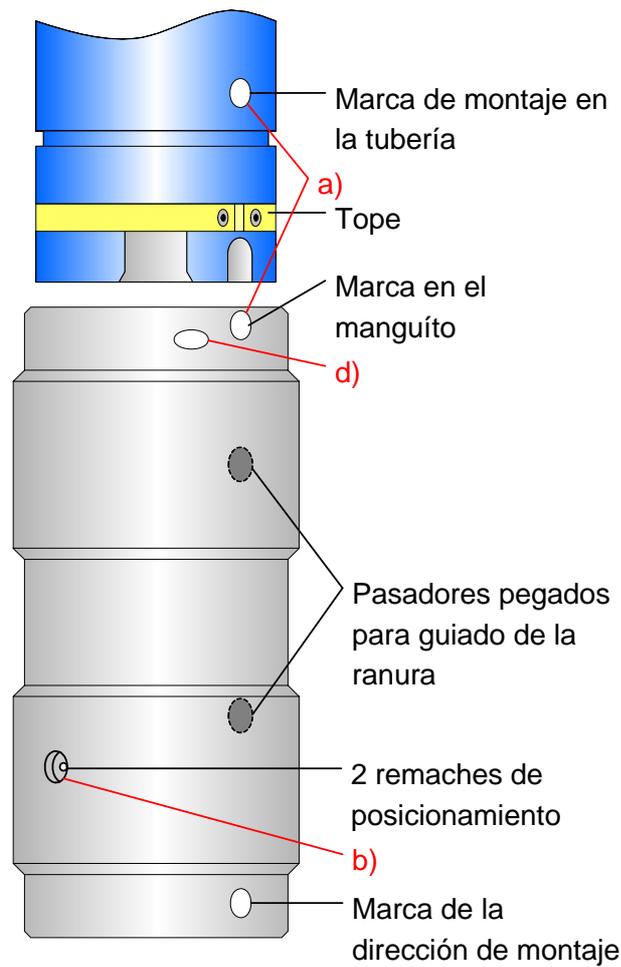
Asiento: + 10 mm levantamiento y - 40 mm asiento

Levantamiento: + 40 mm levantamiento y - 10 mm

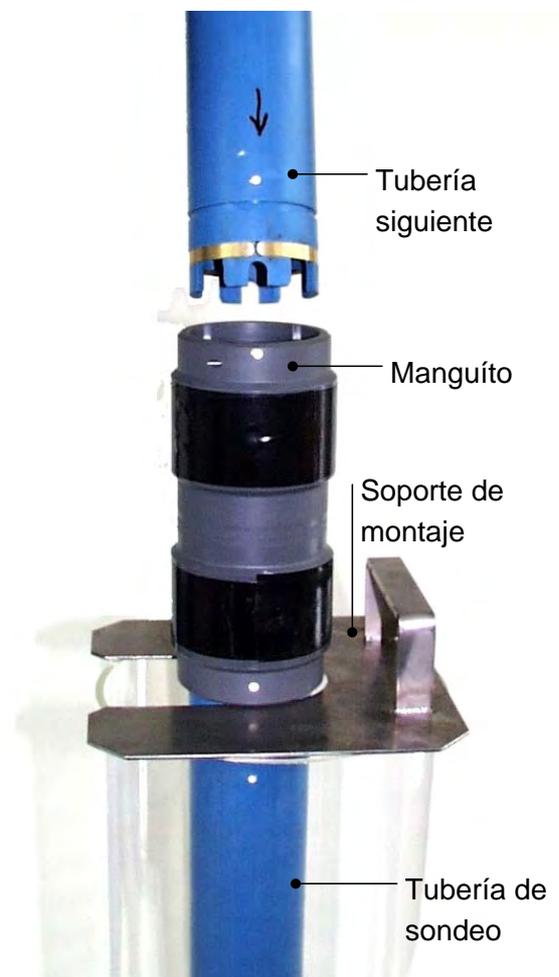
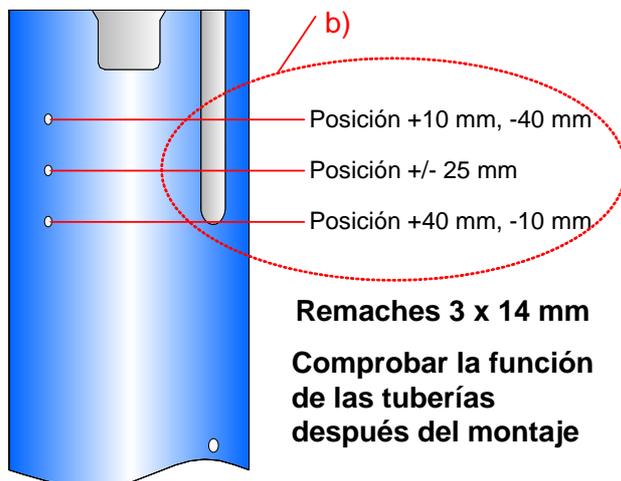
Modelo PVC BES-RM 60

Art.-Nº: 77.12

Disposición y montaje de la unión de tubería



- a) Las marcas tienen que estar una en frente de la otra
- b) Premontaje en fábrica en la posición deseada con 2 remaches 3x14 mm, aislado con silicona y cinta aislante
- c) Antes del montaje en la tubería hay que aplicar un espray de teflon la parte del manguito con la junta y el final de la tubería para facilitar la introducción
- d) Fijación rápida y sencilla de la tubería siguiente con el manguito mediante una brida



Modelo ABS BES-RK 50

Art.-Nº: 77.11



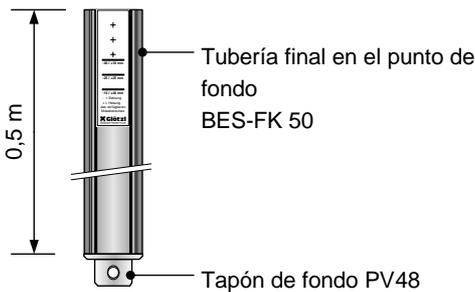
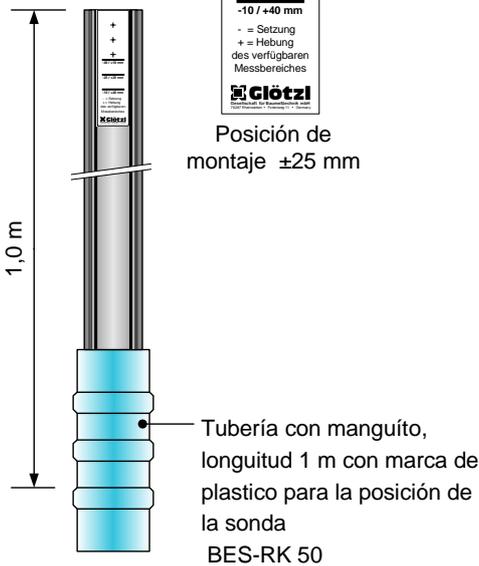
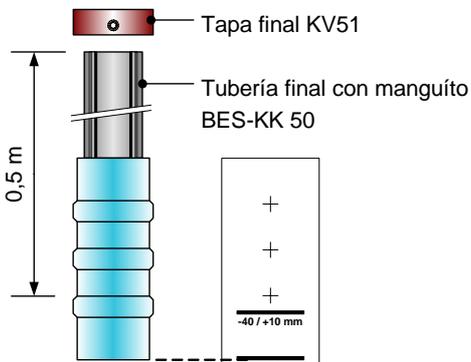
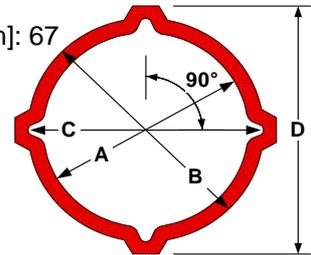
Ámbito de aplicación:

- Para tomas de lectura a largo plazo
- Instrumentación estándar hasta aprox. 50 m de profundidad
- Apropiado para el registro de pequeñas deformaciones locales, debido a su menor estabilidad propia
- Limitación: Menos rigidez propia

Especificaciones:

- Material: ABS
- Longitud cada tubería [m]: 1,00
- Diámetro exterior del manguito [mm]: 67

Typo	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]
2"	47	55	54	60



Número de artículo:

- Tubería modelo ABS BES-RK 50, longitud base 1 m incl. accesorios de montaje 77.11.01
- Tapa/tramo final de cabeza modelo BES-KK 50 77.11.01.11
- Tapón/tramo de fondo modelo BES-FK 50 77.11.01.10

Formas de montaje:

Tuberías y manguitos premontados en fábrica. Antes del montaje hay que determinar la posición en la que se tienen que remachar las tuberías.

Se dispone de tres posiciones provistas con marcas:

Estándar: +/- 25 mm levantamiento y asiento

Asiento: + 10 mm levantamiento y - 40 mm asiento

Levantamiento: + 40 mm levantamiento y - 10 mm

SONDA MODULAR MULTIFUNCIÓN



La sonda modular multifunción BMS... está concebida para la medición altamente precisa en dos ejes en tuberías o sondeos verticales y horizontales.

La construcción modular ofrece la ventaja, de que la sonda base se adapta, por medio de módulos guía (ruedas) intercambiables a los tubos, tanto de inclinómetros como directamente a la tubería de sondeo y sirve para cualquier tipo usual de medición gracias a diferentes módulos.

◆ Módulo guía

- ◆ Guía mediante ruedas basculantes para tubería de inclinómetro vertical y horizontal con ranuras
- ◆ Guía mediante ruedas a tres puntos basculantes para realizar mediciones precisas en sondeos o tuberías con varillas de guía.
- ◆ Centrador de tres puntos con rodillo de deslizamiento para mediciones en sondeos con varillas de guía
- ◆ Soluciones específicas para clientes

Sonda base y módulos complementarios

- ◆ **Sonda base BMS-B35/1** con ejes de medición horizontal- H, vertical- A, vertical- B y sensor de temperatura
- ◆ **Módulo precursor-V35/1** con ejes de medición X e Y junto a la sonda base
- ◆ **Módulo de video -V40/1** con pantalla a color Super VHS y óptica gran angular
- ◆ **Módulo de ángulo de giro-D35/1** para medición de torsiones en tuberías de inclinómetro ranuradas
- ◆ **Módulo de calibre-K40/1** para determinar diámetros de sondeos y de tuberías de inclinómetro
- ◆ **Módulo compás -R40/1** para la medición del posicionamiento de sondeos horizontales no entubados
- ◆ **Módulo de temperatura-T35/1** para determinar temperaturas superficiales en sondeos
- ◆ **Soluciones específicas para clientes**

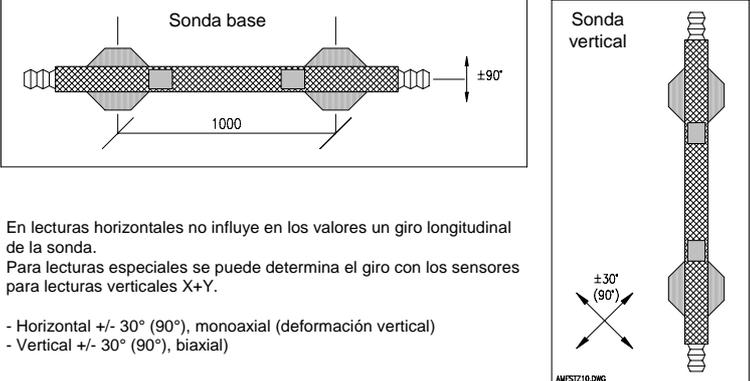
El usuario de una sonda base está en posesión de una unidad de medición estándar para lecturas inclinométricas verticales y horizontales.

Fig.: Izquierda, sonda base y módulo precursor con guía mediante ruedas basculantes a tres puntos; derecha, piezas con ruedas para tuberías ranuradas

Sonda base BMS-B35/1

La sonda base se compone de una pieza de sonda de doble alojamiento, con módulos guía (ruedas) intercambiables y como máximo 3 sensores de inclinometría para la determinación de dos ángulos verticales y uno horizontal. Para registrar la temperatura del entorno se ha montado un cuarto sensor como sensor de temperatura. Los valores medidos se administran en un controlador maestro con constantes de calibrado y se transmiten por un conector RS485.

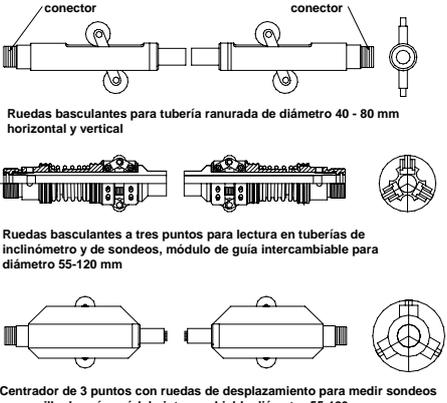
Sonda base tipo BMS-35/1, como inclinómetro vertical y horizontal



En lecturas horizontales no influye en los valores un giro longitudinal de la sonda.
Para lecturas especiales se puede determina el giro con los sensores para lecturas verticales X+Y.

- Horizontal +/- 30° (90°), monoaxial (deformación vertical)
- Vertical +/- 30° (90°), biaxial

AMFST10.DWG



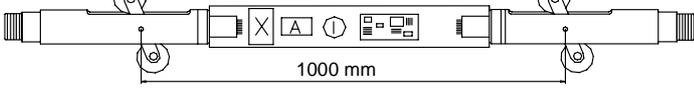
conector conector

Ruedas basculantes para tubería ranurada de diámetro 40 - 80 mm horizontal y vertical

Ruedas basculantes a tres puntos para lectura en tuberías de inclinómetro y de sondeos, módulo de guía intercambiable para diámetro 55-120 mm

Centrador de 3 puntos con ruedas de desplazamiento para medir sondeos con varilla de guía, módulo intercambiable diámetro 55-120mm

Sonda base para lecturas de inclinómetro vertical y horizontal en tubería ranurada

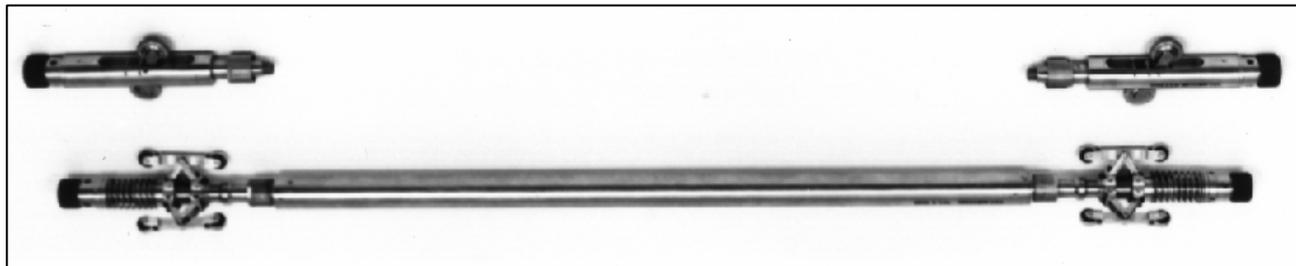


Pieza básica con conectores para diversos módulos . Longitud 1 m

Conexión A1 Conexión A2

conector Cable de conexión electrican Vertical A Horizontal H - Inclinómetro - Vertical B Controlador para transformación Analógica/ Digital

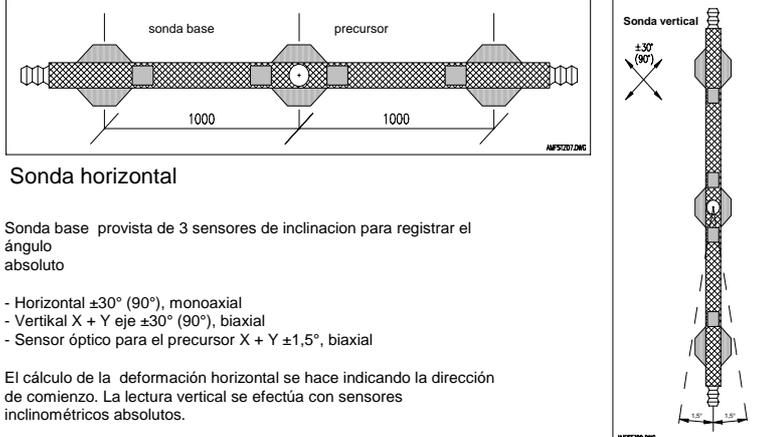
V078B03_span.vsd



Sonda base BMS-B53/1 y módulo precursor -V35/1

Para registrar las coordenadas X en la medición horizontal se emplea el módulo precursor por acoplamiento a la sonda base. El módulo incluye un sensor óptico para los ejes de medida X e Y. El valor de la medida se obtiene por medio de la modificación del ángulo del módulo precursor respecto a la sonda base. Éstos se encuentran unidos mecánicamente por medio de una articulación esférica.

Los valores medidos se administran en un controlador con constantes de calibrado y se transfieren a través de un conector RS485.



Sonda horizontal

Sonda base provista de 3 sensores de inclinacion para registrar el ángulo absoluto

- Horizontal $\pm 30^\circ$ (90°), monoaxial
- Vertical X + Y eje $\pm 30^\circ$ (90°), biaxial
- Sensor óptico para el precursor X + Y $\pm 1,5^\circ$, biaxial

El cálculo de la deformación horizontal se hace indicando la dirección de comienzo. La lectura vertical se efectúa con sensores inclinométricos absolutos.

AMFST07.DWG

V078B04_span.vsd

Módulo de videoV40/1

La sonda de video se emplea junto con la sonda base para estudios de sondeos durante una lectura de inclinómetro.

La sonda de video junto con los accesorios se puede emplear también como equipo independiente junto con el ordenador portátil o un aparato de televisión. La grabación se realiza en color con una cámara CCD en calidad Súper VHS. Objetivo f = 3,5 mm

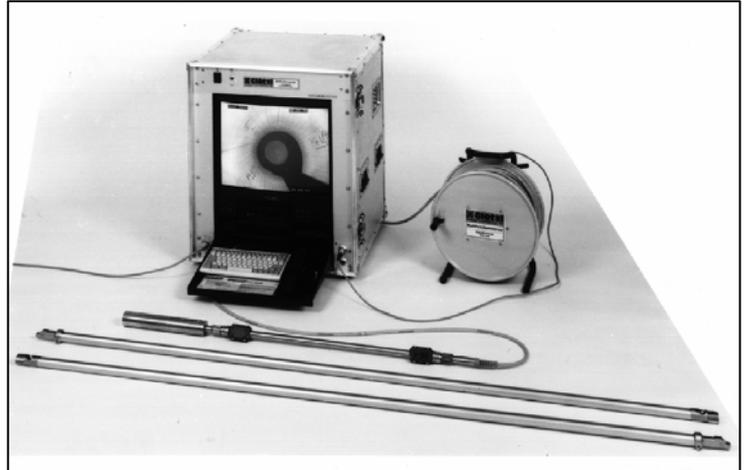
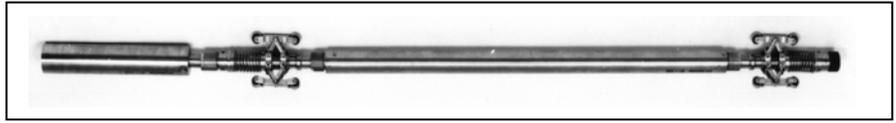
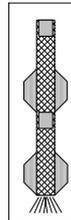
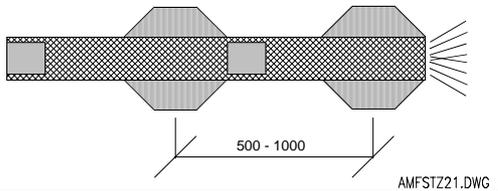


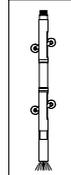
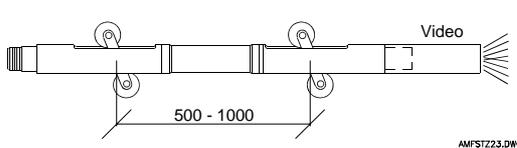
Fig.: Grabadora de video, cable, sonda de video y guías

Módul de video -V40/1

Montaje con centradores



Montaje alternativo con ruedas para tubería ranurada



ámbito de aplicación

Modelos con centradores para uso en sondeos no entubados, con centradores deslizantes intercambiables según el diámetro del sondeo.

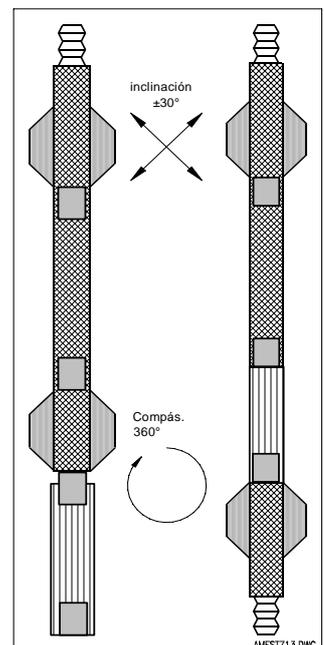
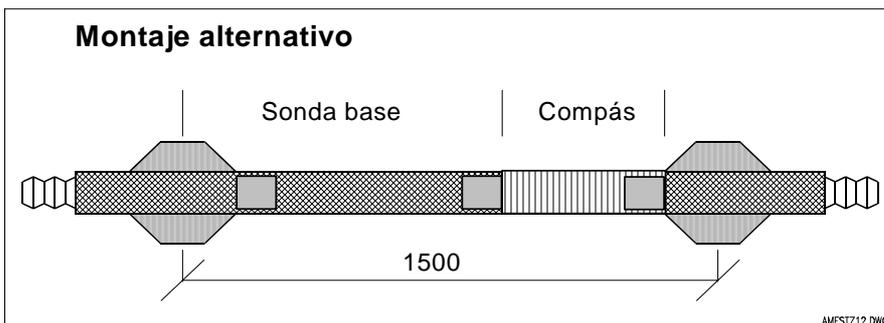
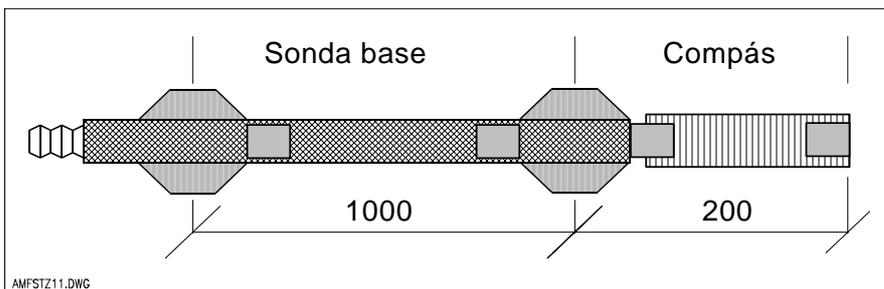
Ejemplo con ruedas para lectura en tubería ranurada.

V078SB05_span.vsd

Sonda compás -R40/1

La sonda compás se utiliza para el registro de la posición de un sondeo no entubado. La medida se realiza por medio del registro esférico circular del campo magnético terrestre en 360°. Los valores analógicos de la medición se transforman en digitales en la sonda y se transmiten digitalmente por un Micro-Controlador 87C751 y un conector RS485. La exactitud compensada con la posición local es de un ángulo de $\pm 0,5^\circ$.

La sonda-compás se puede emplear como módulo junto con la sonda base. Una medición independiente requiere los conectores y centradores de la unidad base.

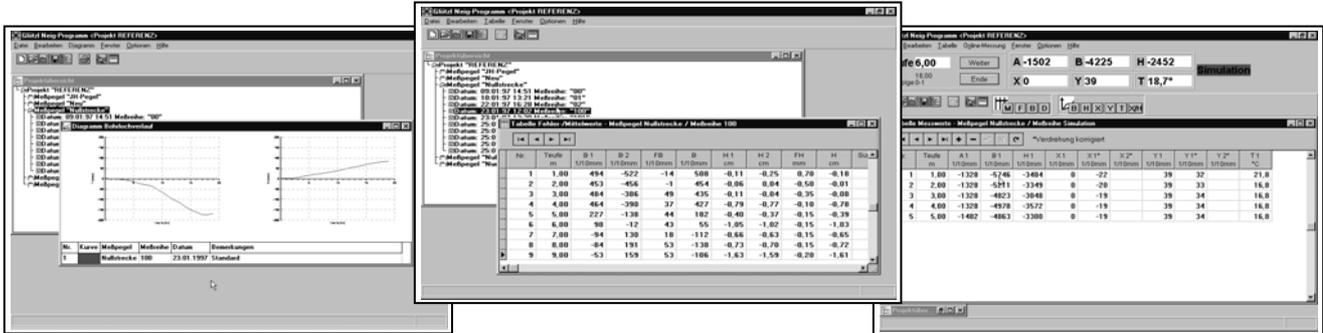


V078SB07_span.vsd

Registro de lecturas

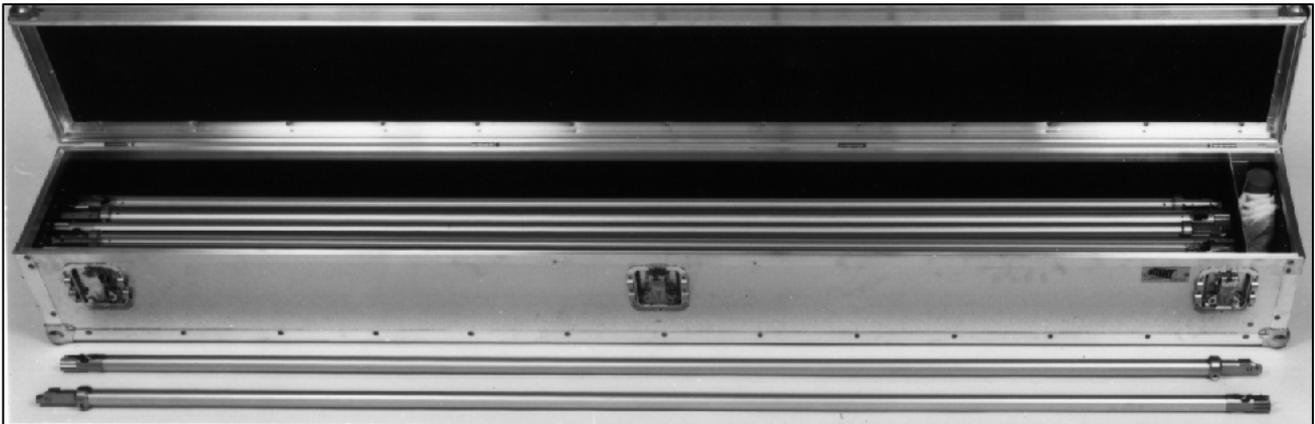
El registro de los valores de medición se realiza con un ordenador portátil con alimentador de corriente o una unidad de lectura VMG 14. El software permite una evaluación de los datos directamente después de la lectura y su análisis de los datos complejos. Durante la lectura, el programa prepara y muestra gráficamente de forma inmediata las magnitudes que mide la sonda. Para la muestra de datos individuales se dispone de un almacenador operado con un menú.

Fig.: Unidad de lectura, Typ VMG 14.1



Evaluación de datos

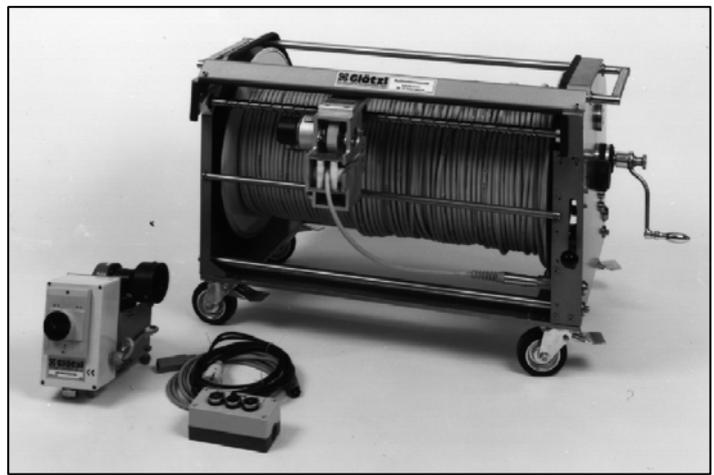
Varillaje guía, conector rápido y ruedas deslizantes en tramos de 2 metros



Carrete de cable con conector giratorio

Carrete de hasta 100 m, mod. NMK2
hasta 200 m, mod. NMK3

Carrete eléctrico a motor de hasta
200 m, mod. MK 4/6, y hasta 500 m, mod. MK 6/6



SONDA MODULAR – MODULO DE VIDEO

Tomas de video y de datos

Sistema Glötzi

- Utilizable como sistema de video independiente o como módulo adicional para las sondas modulares Glötzi, modelo BMS
- Con la tecnología más moderna transmisión de hasta a 600 m
- Sistema portátil
- Luz regulable
- Digitalización de las imágenes y transferencia a alta velocidad
- Puerto de comunicación de 400 Mbps
- Modelo hermético a agua a presión
- Suministrable en modelo Ex para aplicaciones especiales

Mod: BMS V45/1
Art.-Nº. 78.01.05...

Aplicación:

La sonda de video BMS-V se usa en la inspección de sondeos en todas la direcciones.

Por su pequeño diámetro exterior de 45 mm también se puede utilizar en sondeos de reducido tamaño.

En combinación con la sonda base se pueden realizar a la vez lecturas de inclinométricas en el sondeo.

Fig 1 muestra el módulo de video BMS-V45/1

El cuerpo está fabricado de acero inoxidable anticorrosivo y hermético a agua de presión.

Para la iluminación se emplean diodos de luz especiales. De esa manera se garantiza una iluminación de larga vida. La intensidad de luz se puede adaptar a las condiciones particulares del sondeo.

Fig 2 muestra el objetivo, alrededor hay un anillo de iluminación. El objetivo está protegido por un cristal resistente a golpes y ópticamente neutral.

Figura 1



Figura 2



Datos técnicos del módulo de video, modelo BMS V45/1

Diámetro exterior:	Ø 45 mm
Longitud total:	300 mm
Peso:	1,3 kg
Iluminación:	15 LED's, regulable
Ajuste del blanco:	automático
Enfocado:	automático
Temp. de función:	0 - 40 °C
Resolución:	752 x 582 Pixel
Distancia focal:	3,5 mm
	Calidad: SVHS

Disponemos de unidades de lectura:

Para grabación de video

Televisión con video VHS como dispositivo de grabación simple equipable con entrada de texto y micro

Para toma de video y de todos los modulos de sonda BMS

PC de evaluación y control conectado a la red y monitor de 15" incorporado en una caja especial. Representación de imágenes de video y sus grabaciones. Lectura de todas las sondas modulares con el software GLNP y evaluación.

Para el uso en obra de forma portátil, grabación de video y todos los módulos de sonda BMS

Ordenador portátil en caja especial con alimentación de corriente integrada. Representación de imágenes de video y sus grabaciones. Lectura de todas las sondas modulares con el software GLNP-Online y evaluación.

Tomaz:

La sonda de video BMS-V se puede utilizar conectada con una sonda base Glötzl o como sonda de video independiente con un adaptador guía.

Adaptador guía

Fig. 4



Conexión para sonda video
Pieza guía para sondeo de 70 mm

Pieza guía para sondeo de 70 mm
Conexión para carrete de cable y varillaje guía



Fig. 3 muestra un sistema de video autóctono con sonda de video, adaptador guía, carrete de cable y unidad de registro con ordenador portátil. Las piezas guías son intercambiables y se adaptan por lo tanto al diámetro del sondeo.

Fig. 5, Adaptador guía:

Modelo VS 90 para tuberías de 90 mm y
Modelo VS 110 para tuberías de 110 mm de diámetro
Suministramos otros modelos a petición



Fig 6:

Equipo completo de sonda modular, sonda base y adaptador guía para mediciones independientes con distintas piezas guía, módulo de video, compás para lecturas con giro como también carrete de cable y unidad de grabación.

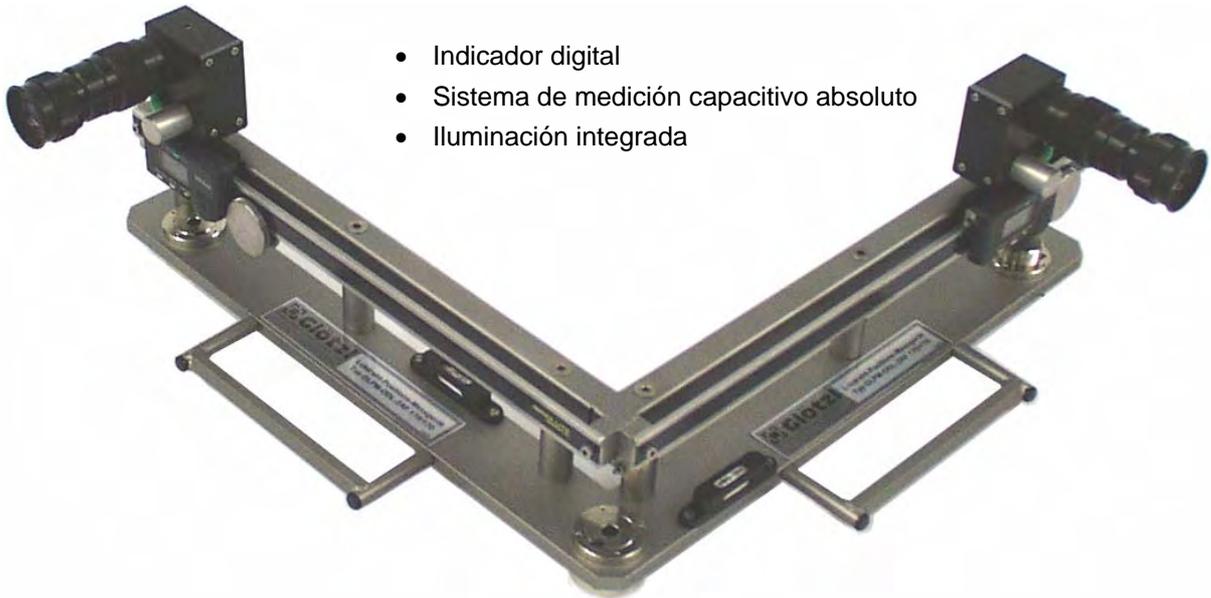
Con la unidad de lectura se pueden realizar todas las mediciones inclinométricas y también los estudios del sondeo con video. La unidad de lectura funciona mediante baterías o enchufado a la red.



COORDIMETRO

Biaxial, óptico para sistema de consola Freiburger

Tipo: **GLPM-ODL-1AF 170/170**



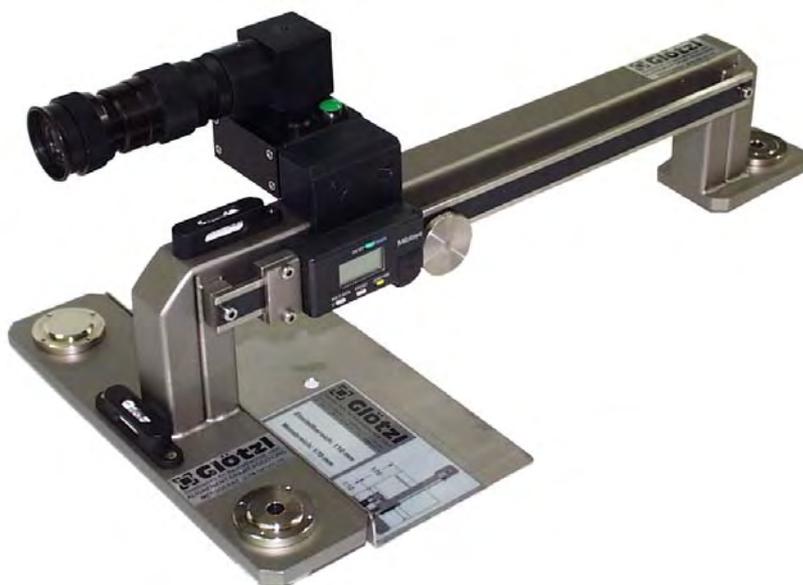
- Indicador digital
- Sistema de medición capacitivo absoluto
- Iluminación integrada

COORDIMETRO

Monoaxial, óptico para sistema de consola Freiburger

Tipo: **GLPM-1AF 170**

Art.-Nº: 82.80



- Indicador digital
- Sistema de medición capacitivo absoluto
- Iluminación integrada

TELEPÉNDULO ELECTRÓNICO

biaxial

Tipo: LL02-25

- Lectura de gran precisión y estabilidad a largo plazo
- Resolución 0,01 mm
- Corrección automática de curvas
- sin limitaciones de lectura manual
- Salidas:
 - compatible con cuerda vibrante
 - RS485-Bus
 - 4...20 mA (opcional)
- Para longitudes de cable de hasta:
 - 2 km (comp. con cuerda vibrante)
 - 1,2 km (RS485)
- Display con luz



Utilización

El telepéndulo electrónico se emplea para la medida automática de los sistemas tradicionales de péndulos de cable de acero, péndulos y péndulos invertidos, que en otro caso se miden de forma manual (óptica). Resulta especialmente ventajosa su utilización en puntos de difícil acceso, por ejemplo, pozos. Se pueden realizar varios niveles de medida del cable de acero del péndulo. El sistema se puede utilizar como sencillo sistema de lectura en el lugar o conectarse a una estación central de lectura. Las señales de salida utilizadas permiten grandes longitudes de cables sin errores de lectura.

Descripción

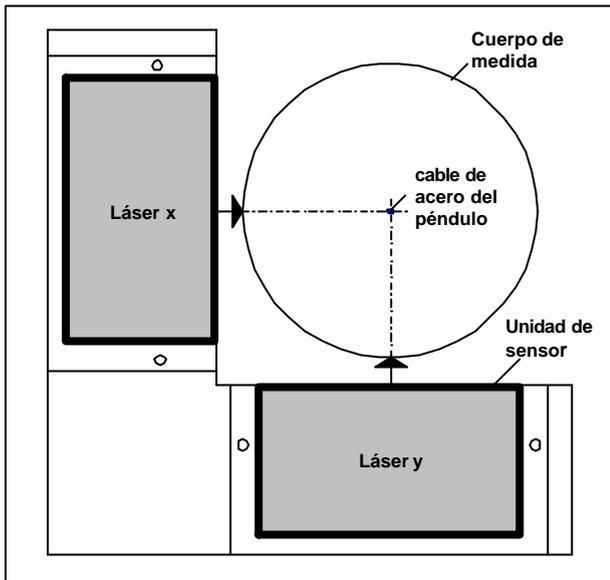
El telepéndulo electrónico trabaja con láser según el procedimiento de triangulación. Una unidad de medida que se encaja sobre el cable de acero del péndulo (\varnothing 100 ... 200 mm) es marcada en ángulo recto por dos sensores y se mide la separación. La unidad de medida está configurada de forma que no molesta un control óptico adicional con coordímetros.

Con la ayuda de una microcalculadora se eliminan de los valores medidos las fracciones del diámetro y los ángulos y se obtienen las coordenadas x e y exactas del cable de acero del péndulo en el plano de lectura. Las coordenadas se muestran en una pantalla en el lugar. A continuación, los valores se convierten a una señal de frecuencia compatible con la cuerda vibrante (o señal de 4...20 mA) y se pueden medir entonces

como un sensor normal de cuerda vibrante (o sensor de 4...20 mA) con una unidad portátil de lectura en el lugar o transmitirse por cable a una estación de lectura. Existe adicionalmente una conexión RS485 con capacidad de bus. Así los aparatos se pueden conectar a la red.

La alimentación se puede realizar por red (230 VAC) o línea de alimentación (24 V).

Principio de medida telepéndulo láser



Principio de medida telepéndulo láser

Datos técnicos del tipo LL02-25

Rango de medida	20 x 20 mm (opc. 40 x 20 mm)
Resolución	0,01 mm
Precisión	0,1 mm, opc. 0,05 mm
Rango de temperaturas de funcionamiento	0 ... 60 °C
Salida	- VW, 642...1000 Hz compatible con cuerda vibrante - RS485, capacidad de bus - 4 ... 20 mA (opcional)
	todas las salidas separadas eléctricamente por galvanización
Protección contra sobretensiones	montada, 2,5 kA
Longitud máxima del cable	VW: 2000 ... 5000 m RS485: max. 1200 m
Alimentación/ Toma de corriente	230 V / 40 mA, opcional 24 V DC / 250 mA
Peso:	
Unidad sensora	3,0 kg
Unidad electrónica	1,2 kg
Medidas:	
Unidad sensora	aprox. 255 x 255 x 80 mm
Grosor placa de base:	15mm
Grosor sensor láser:	30 mm
Unidad electrónica	aprox. 250 x 220 x 120 mm



Péndulo automatizado con medida láser



Sección combinada de péndulo directo e inverso con sensor electrónico mod. LL02-25

SISTEMA DE PÉNDULO VECTORIAL, biaxial

Modelo con salida permanente de datos

Modelo con memoria de datos adicional

CL50/CLS50

- Elevada exactitud de medida y estabilidad a largo plazo
- Resolución 0,01 mm
- Sin repercusión sobre el cable de acero del péndulo
- Sin limitación de la medición manual
- Salidas:
 - RS485-Bus
 - opcional 4...20 mA o compatible con cuerda vibrante
 - salidas para alarma
- Medición integrada de temperatura
- Pantalla local iluminada

CLS50

- Tipo de funcionamiento programable
- Memoria para 4.000 valores medidos
- Programa de inicio a partir de 10 seg. hasta diario
- Adaptación XY interna al eje de la construcción



Aplicación

El péndulo vectorial optoelectrónico se utiliza para la medición automática de sistemas tradicionales de péndulo de cable de acero y péndulo invertido, así como alineaciones de cable de acero, que en otro caso se suelen medir de forma manual (óptica). Resulta especialmente ventajosa su utilización en lugares de difícil acceso, como pozos. Se pueden realizar varios planos de medida en un cable de acero del péndulo. El sistema se puede emplear como sencillo equipo de lectura local con pantalla en el lugar, o conectarse a una estación de lectura central. Las señales de salida empleadas permiten grandes longitudes de cable sin errores de lectura. De manera opcional resulta adecuado para su utilización provisional como equipo móvil de lectura. La unidad electrónica se puede montar sin problemas hasta a 20 m de distancia de la cabeza de sensor.

Descripción

La unidad de péndulo trabaja sin contacto y sin repercusión de manera bidimensional según un procedimiento de medida vectorial basado en sensores optoelectrónicos.

Como objeto de lectura se emplea el cable de acero del péndulo. No se necesita un elemento de lectura adicional. Debido a la escasa altura de construcción, la cabeza de sensor no estorba a la medición manual con un coordímetro.

Con ayuda de un microordenador se obtienen los valores medidos y los informes de estado a

partir de las señales ópticas, y se calculan así mismo las exactas coordenadas x e y del cable de acero del péndulo en el plano de lectura.

Las coordenadas se pueden observar en la pantalla de la unidad. A continuación, los valores se transforman en una señal de frecuencia compatible con cuerda vibrante (o señal 4...20 mA) y se pueden medir entonces en el lugar como un sensor de cuerda vibrante normal (o sensor 4...20 mA) por medio de una unidad portátil de lectura o transmitirse por medio de una conexión por cable a una estaci-

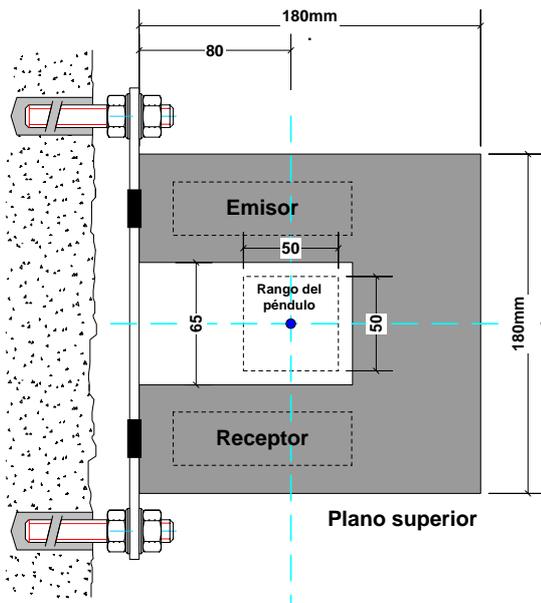
ón automática. Existe adicionalmente una conexión RS485 con capacidad de bus. Por medio de ésta se pueden conectar los aparatos entre sí.

El CLS50 realiza sus mediciones en el tiempo y de forma independiente. Los valores medidos se pueden leer con bus (GMS7 - Sistema Glötzi), o laptop/palmtop, de forma opcional con módem, en cualquier momento, también con la medición en marcha.

La alimentación se puede realizar por red (230 VCA) o por una línea de alimentación (24 V).

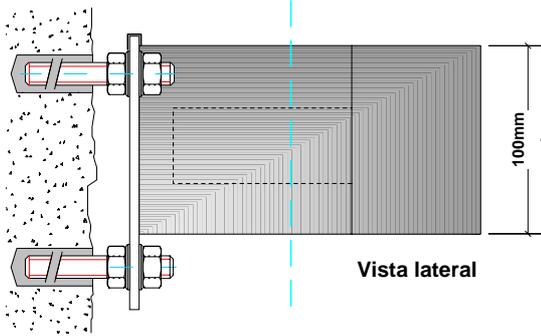
Unidad de medida CL50 / CLS50

1-Unidad de toma de datos del cable



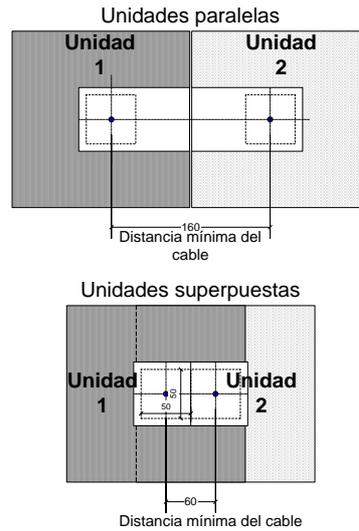
Plano superior

Consola

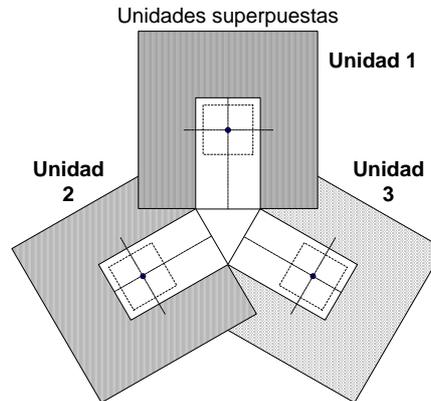


Vista lateral

2-Modelos del cable



3-Modelo del cable



Debido a la escasa altura de construcción se pueden realizar sin problemas también registros de 2 y 3 cables con poca distancia entre cables.

Datos técnicos Tipo

CL50

I

CLS50

Rango		50 x 50 mm	
Resolución		0,01 mm	
Exactitud bajo condiciones de referencia		± 0,05 mm	
Temperatura de funcionamiento		5 - 35 °C	
Salida		RS485, GMS7-Sensorbus	
		VW, 642...1.000 Hz compatible con cuerda vibrante (opcional)	
		4 - 20 mA (opcional)	
		Alarma: 2 contactos sin potencial	
		todas las salidas están aisladas por galvanización	
Protección de máxima de tensión		incorporado 2,5 kA	
Longitud máxima del cable		VW: max. 5.000 m	I -----
		RS485: max. 1.200 m	
		4 - 20 mA: max. 2.000 m	
Memoria		----- I 4.000 valores medidos con fecha y hora	
		----- I programa automático de inicio	
Alimentación/toma de corriente		230 V _{AC} /80 mA, opcional 24 V _{DC} /500 mA	
Peso:	Unidad de sensor	aprox. 6,0 kg	
	Unidad electrónica	aprox. 1,2 kg	
Medidas:	Unidad de sensor	aprox. 180 x 180 x 100 mm	
	Unidad electrónica	aprox. 250 x 220 x 120 mm	
Opciones		----- I con medición integrada de la temperatura	

TELEPÉNDULO ELECTRÓNICO

biaxial

- Lectura de gran precisión y estabilidad a largo plazo
- Resolución 0,01 mm
- Corrección automática de curvas
- sin limitaciones de lectura manual
- Salidas:
 - compatible con cuerda vibrante
 - RS485-Bus
 - 4...20 mA (opcional)
- Para longitudes de cable de hasta:
 - 2 km (comp. con cuerda vibrante)
 - 1,2 km (RS485)
- Display con luz



Utilización

El telepéndulo electrónico se emplea para la medida automática de los sistemas tradicionales de péndulos de cable de acero, péndulos y péndulos invertidos, que en otro caso se miden de forma manual (óptica). Resulta especialmente ventajosa su utilización en puntos de difícil acceso, por ejemplo, pozos. Se pueden realizar varios niveles de medida del cable de acero del péndulo. El sistema se puede utilizar como sencillo sistema de lectura en el lugar o conectarse a una estación central de lectura. Las señales de salida utilizadas permiten grandes longitudes de cables sin errores de lectura.

Descripción

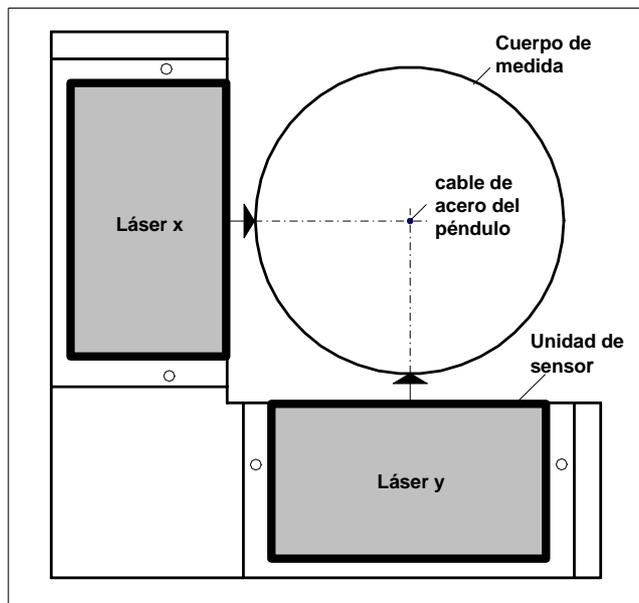
El telepéndulo electrónico trabaja con láser según el procedimiento de triangulación. Una unidad de medida que se encaja sobre el cable de acero del péndulo (\varnothing 100 ... 200 mm) es marcada en ángulo recto por dos sensores y se mide la separación. La unidad de medida está configurada de forma que no molesta un control óptico adicional con coordímetros.

Con la ayuda de una microcalculadora se eliminan de los valores medidos las fracciones del diámetro y los ángulos y se obtienen las coordenadas x e y exactas del cable de acero del péndulo en el plano de lectura. Las coordenadas se muestran en una pantalla en el lugar. A continuación, los valores se convierten a una señal de frecuencia compatible con la cuerda vibrante (o señal de 4...20 mA) y se pueden medir entonces

como un sensor normal de cuerda vibrante (o sensor de 4...20 mA) con una unidad portátil de lectura en el lugar o transmitirse por cable a una estación de lectura. Existe adicionalmente una conexión RS485 con capacidad de bus. Así los aparatos se pueden conectar a la red.

La alimentación se puede realizar por red (230 VAC) o línea de alimentación (24 V).

Principio de medida telepéndulo láser



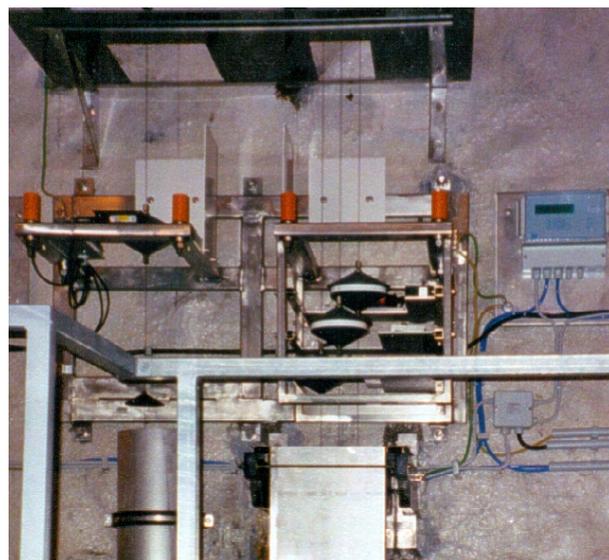
Principio de medida telepéndulo láser

Datos técnicos del tipo LL02-25

Rango de medida	20 x 20 mm (opc. 40 x 20 mm)
Resolución	0,01 mm
Precisión	0,1 mm, opc. 0,05 mm
Rango de temperaturas de funcionamiento	0 ... 60 °C
Salida	- VW, 642...1000 Hz compatible con cuerda vibrante - RS485, capacidad de bus - 4 ... 20 mA (opcional) todas las salidas separadas eléctricamente por galvanización
Protección contra sobretensiones	montada, 2,5 kA
Longitud máxima del cable	VW: 2000 ... 5000 m RS485: max. 1200 m
Alimentación/ Toma de corriente	230 V / 40 mA, opcional 24 V DC / 250 mA
Peso:	
Unidad sensora	3,0 kg
Unidad electrónica	1,2 kg
Medidas:	
Unidad sensora	aprox. 255 x 255 x 80 mm
Grosor placa de base:	15mm
Grosor sensor láser:	30 mm
Unidad electrónica	aprox. 250 x 220 x 120 mm



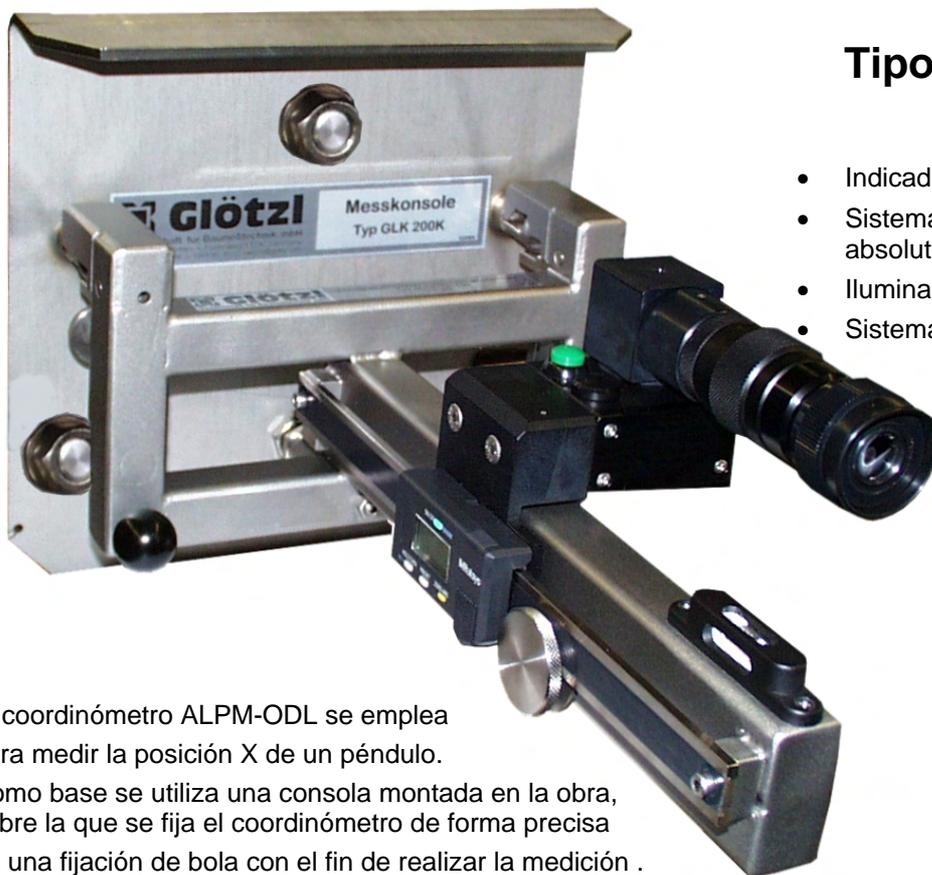
Péndulo automatizado con medida laser



Sección combinada de péndulo directo e inverso con sensor electrónico mod. LL02-25

COORDINÓMETRO

monoaxial, óptico con sistema de fijación Glötzi



Tipo: ALPM-ODL 150
Art.-Nº: 82.75

- Indicador digital
- Sistema de medición capacitivo absoluto
- Iluminación integrada
- Sistema de fijación Glötzi

El coordinómetro ALPM-ODL se emplea para medir la posición X de un péndulo.

Como base se utiliza una consola montada en la obra, sobre la que se fija el coordinómetro de forma precisa en una fijación de bola con el fin de realizar la medición .

El péndulo se registra ópticamente y su situación se lee en el calibre digital. Dispone de iluminación con desconexión automática para efectuar mediciones en lugares con poca luz.

El calibre tiene un único ajuste del punto cero, que se mantiene hasta cambiar la batería.

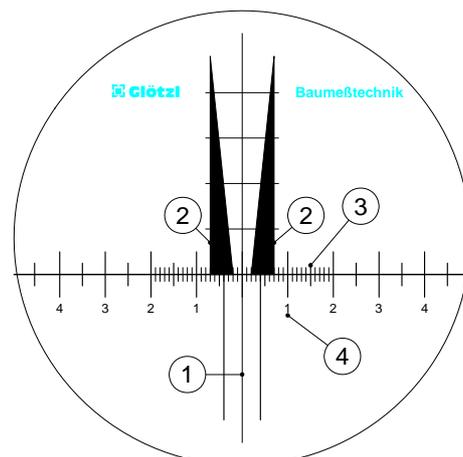
Placa marcada

La placa marcada ofrece diversas posibilidades de determinar la posición del cable del péndulo:

- Línea de centro vertical para ajustar la óptica paralela al péndulo (1) y lectura del péndulo por determinación del punto medio
- Cuña de medición, centrar el péndulo (2)
- Riel de medición para determinar la posición media (3)
- Rotulado para el enfoque exacto de la óptica (4)

Datos técnicos

Rango:	X ±75 mm (150 mm)
Indicación:	Digital
Resolución:	0,01 mm
Precisión:	0,1 mm
Iluminación integrada:	Batería de recambio tipo 3 V CR2477N
Calibre:	Posición del punto cero permanente, batería de recambio tipo 1,5 V SR44
Lectura:	Métrica
Óptica estándar:	Óptica angular del eje X



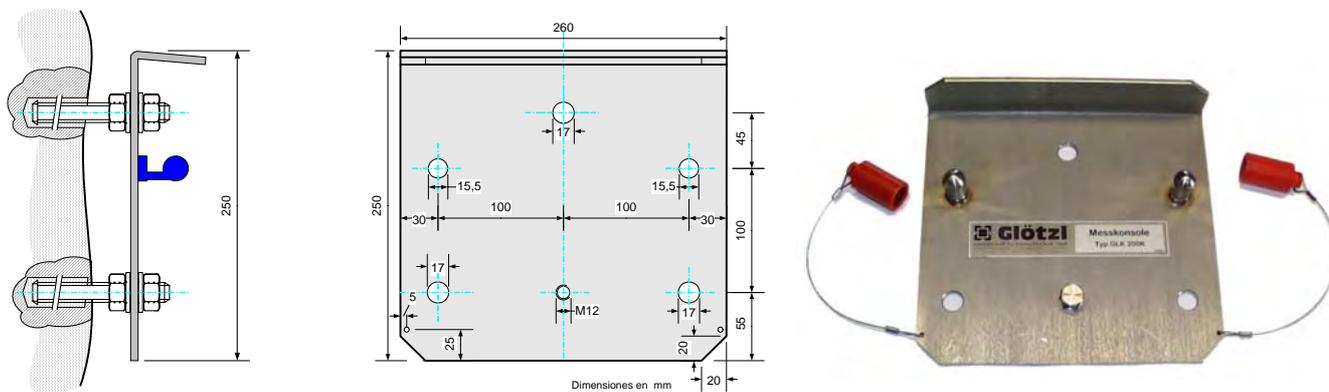


Fig. 1: Montaje de la consola

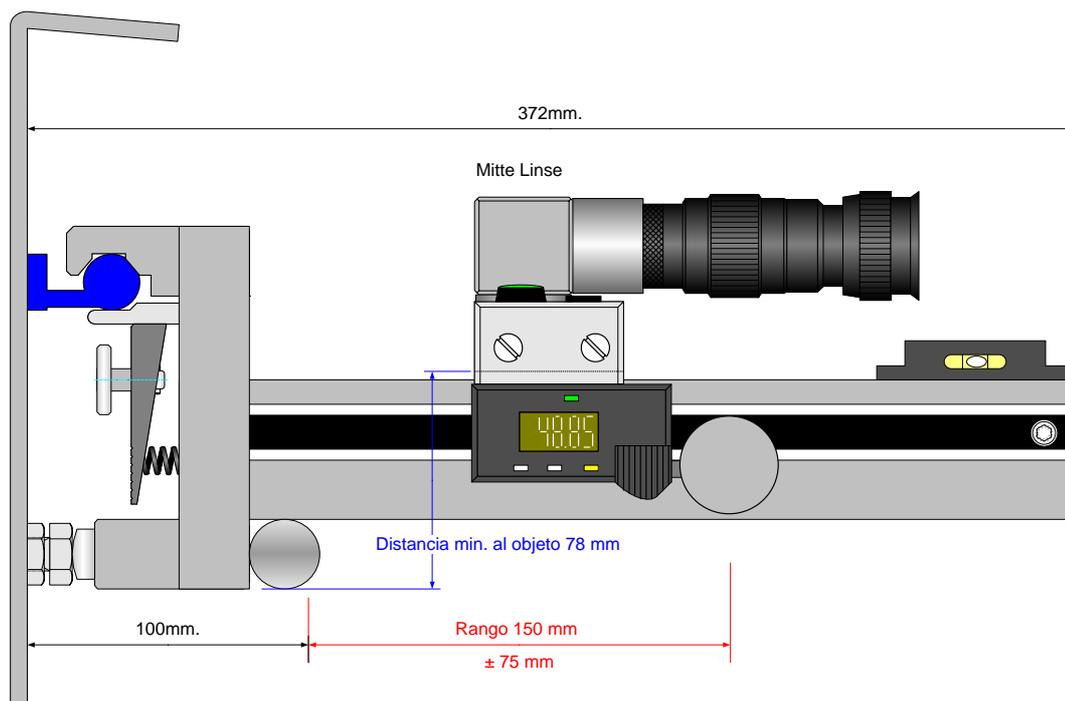


Fig. 2: Vista lateral ALPM-ODL 150

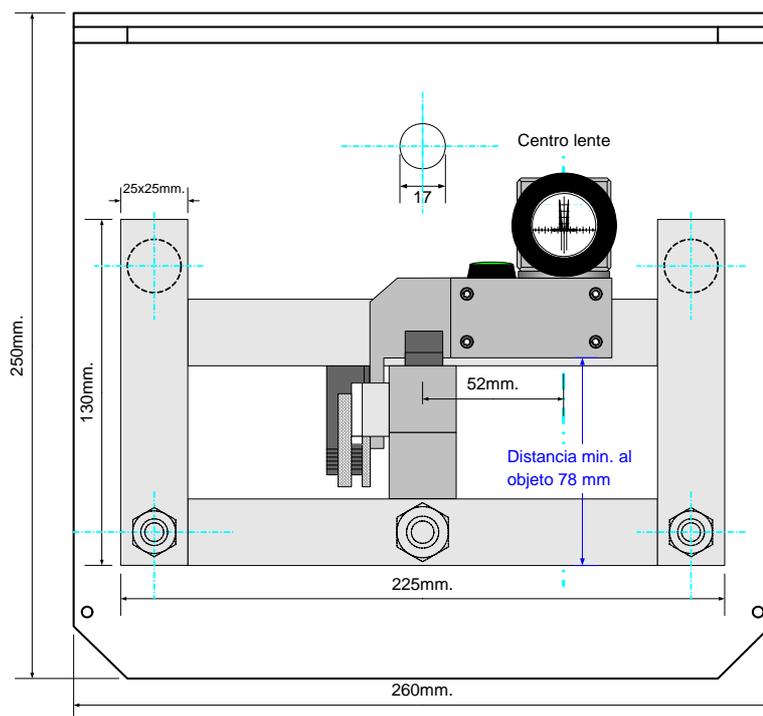
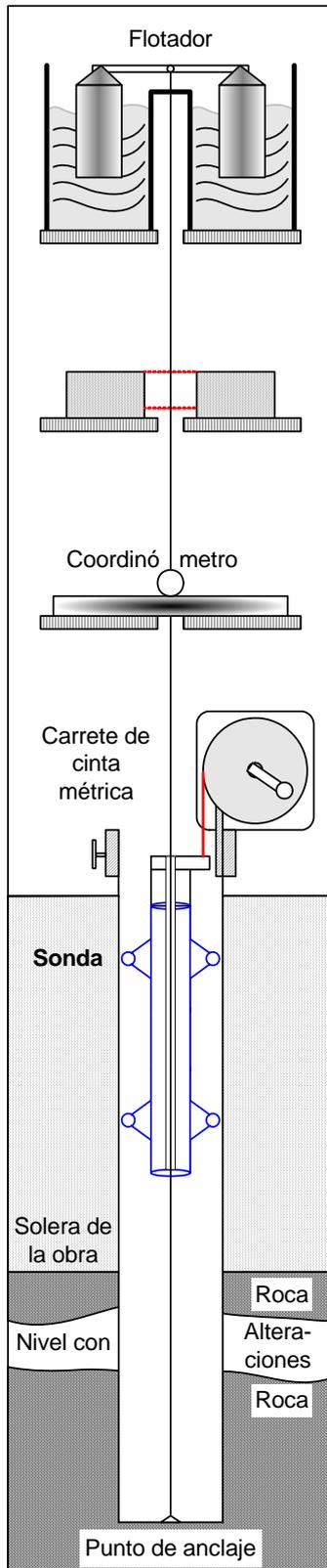


Fig. 3: Vista frontal ALPM-ODL 150

PÉNDULO – SONDA CD GLAS-1

Tipo: GLAS-0.5 (1)
Art.-Nº: 82.90



- robusta
- fácil manejo
- función mecánica
- sin electrónica
- sistema de fácil comprensión
- alta precisión
- para instalar en tuberías de hasta Ø150mm

El péndulo sonda CD GLAS está desarrollado para el registro de movimientos horizontales y deformaciones en tuberías de revestimiento de péndulos invertidos con anclado profundo.

Con el equipo apropiado, los péndulos invertidos se pueden medir en en diversos planos, para lo que se dispone de una serie de diferentes equipos de medición electrónicos y manuales. Como resultado se obtiene la medición de los movimientos de la estructura de la obra en los dos ejes de medición referidos al punto de anclaje del péndulo. En el empleo de un péndulo invertido quedan por determinar los movimientos que se producen por debajo de la solera.

Por este motivo los anclajes de los péndulos invertidos se fijan en profundidad bajo la solera de cimentación, hasta 1,5 veces la altura de la estructura y en terreno geológicamente estable, por debajo de niveles de separación y de alteración.

Montando inclinómetros se puede determinar con fines compensatorios la deformación del subsuelo. En su caso esto requiere un segundo sondeo que no siempre se ajusta a las condiciones e influencias de la perforación del péndulo.

Para separar el comportamiento y la influencia del subsuelo de las deformaciones propias de la obra, es imprescindible determinar con técnicas de medición las deformaciones entre la solera de cimentación y el punto de anclaje del péndulo.

Con ese objetivo se desarrolló la sonda de deformaciones CD que permite determinar, empleando sensores de inclinación, los movimientos horizontales que se produzcan en tuberías de revestimiento del péndulo. Gracias al guiado preciso y centrado del cable del péndulo dentro de la sonda, es posible determinar las deformaciones mediante coordinómetros automáticos o manuales.

Fig.1:

El montaje del equipo de medición se muestra en el gráfico adjunto. La sonda de deformaciones recorre la tubería. Los valores de inclinación resultantes se determinan como poligonales en pasos de lectura de igual longitud. De esta forma se puede representar con mucha precisión la situación de la tubería y su variación en mediciones sucesivas. Al la vez se pueden determinar los desvíos en el péndulo con el coordinómetro automático de forma redundante o como solución única.



Descripción:

Suministramos sondas de deformaciones para péndulo en longitudes de 0,5 y 1m. La sonda tiene dos guías de rodillos triples que obligan a su centrado. De esta forma se asegura que la sonda se guía de forma centrada al tiempo que lleva el péndulo por el centro del entubado. Con ese fin la sonda está ranurada para que el cable del péndulo se deslice por la sonda sin trabas y de forma que sólo la guía de rodillos centrados lo guíe y desvíe según las deformaciones de la tubería de revestimiento.

Toma de lectura:

La sonda, guiada por el cable del péndulo, se sitúa dentro de la tubería. Se cierra la guía con ruedas, que se ha de ajustar al diámetro del cable y se baja la sonda con la cinta métrica hasta la solera de la perforación. En sondas con sensores de inclinación se realiza la toma con el cable.

El primer punto de medición se sitúa a una profundidad elegida y tras determinar la deformación, se desplaza el equivalente a la longitud de una sonda hacia arriba. En los sensores de inclinación y en su caso en el coordinómetro automático, se puede observar la estabilización del valor de medición. Para aumentar la precisión de la lectura, es conveniente repetirla en la misma dirección.

Datos técnicos:

Long. sonda sin sensores de inclinación
Modelo GLAS 86/140/ 0.5 m
Modelo GLAS 86/140/ 1 m

Sonda equipada con sensores de inclinación, como las anteriores, con la denominación GLASN (N como complemento)

Diámetro de tubería estándar de 86 a 140 mm. Otros diámetros a petición.

Precisión de la toma con repetición ó lectura doble, mejor a 0,2 mm por paso de medición en tuberías HQ.

Material de la sonda, latón cromado
Peso aprox. 3,5 Kg

Tubería sobresaliente necesaria para la sujeción del carrete de la cinta métrica, 200 mm

Carrete de cinta métrica con multiplicador de fuerza y sistema de frenado y fijación
Long. cinta métrica 50 m

Fig. 2, izquierda:

Sonda de deformación para cable de péndulo completa con 2 piezas guías de rodillos triples para centrado

Fig. 3:

Cabezal de la sonda con guía de rodillos para centrar el péndulo.



Fig. 4:

Cabezal de la sonda con triple guía de rodillos y conector para cable de tracción



Fig. 5:

Pie de la sonda con triple guía de rodillos



SONDA DE ASIENTOS PARA PLACAS METÁLICAS

La sonda de asientos para placas metálicas, modelo MSD 01, se emplea para la medición de asientos en sondeos y diques. Se introduce la sonda en una tubería guía sintética y se determinan con su ayuda las alturas de las placas de asiento.

Las placas de asiento se instalan a medida que aumenta el terraplén, dispomiendolas alrededor de la tubería. Cuando la sonda llega a la altura de la placa de asiento, aparece una señal de medición o un sonido que señala la posición de la placa.

Con lecturas repetidas se crea un valor medio, que se lee en la cinta de medición graduada.



Fig. El equipo de medición, consta de :

- Unidad de lectura a batería
- Auriculares
- Sonda
- Arcón de transporte
- Carrete de cable con cinta de medición
- Elemento guía

Con el equipo puede medir asientos sin tener que ajustar la sonda. Se determina la placa (marca de medición) con la máxima oscilación de la aguja o con el sonido más alto de la indicación acústica. La precisión es de +/- 2 mm.

Las marcas son de acero inoxidable, pero también disponemos de placas de aluminio con una perforación central para la tubería guía. La sonda tiene que estar ajustada o calibrada al material correspondiente.

El funcionamiento automático de la sonda garantiza la indicación independiente del tamaño de la marca de medición pero no del material.

Datos técnicos:

- Unidad de lectura a batería, Cargador automático 230 V , carga de batería 12 V
- Sonda Ø 30 mm, alimentación 4 - 20 mA, hermética hasta 20 bares, cuerpo sintético
- Cinta de medición, cinta de metal recubierta de plástico con división en cm y cables electricos incorporados, longitud de la cinta 20, 50, 100 y 200 m
- Auriculares 30 Ohmio
- Carrete de cable con conector giratorio
- Elemento guía con nonius
- Arcón de transporte, peso completo 22 kg
- Placas de medición con diámetro de perforación: Acero 100 - 200 mm, aluminio 50 - 200 mm



Fig.: Equipo de medición con tubería guía

Pincipio de medición, sonda modelo MSD - S 30

La sonda contiene un transformador. Al acercarse a la placa de medición, que supone una bobina puesta en cortocircuito, se resta energía al transformador. Cuanto más largo es el acoplamiento, es decir, cuanto más se acerque la sonda a la placa, más energía se resta del circuito primario del transformador.

Al llegar a la placa de medición, se alcanza la distancia mínima. Así se obtiene el mayor acoplamiento, por consiguiente, se resta la mayor energía del circuito primario .



Fig. Sonda MSD-S 30

Datos técnicos:

Salida: 4 - 20 mA
Tamaño 280 mm, Ø 30 mm
Hermético hasta max. 20 bar
Peso 0,35 kg
Cuerpo sintético POM

Unidad de lectura, modelo MSD 01

La unidad de lectura se encuentra en una caja robusta de aluminio. La alimentación es por medio de acumuladores sinterizados de NI-Cd, que no necesitan mantenimiento y se cargan automáticamente con un cargador integrado.



Fig. Unidad de lectura MSD 01

Con esta unidad se pueden controlar los valores y la tensión de los acumuladores.

En las posiciones V1 y V2 se muestra el valor de lectura con dos amplitudes.

Alcanzando con 20 mA el tope máximo.

Datos técnicos:

Acumuladores 8 V/4 Ah
Funcionamiento 10 h/20 °C
Precisión +/- 2 mm
Peso 4 kg

Funciones: Conexiones y conmutadores

SONDA	Conexión de enchufe
LS	Conexión de auriculares 30 Ohm
VOL	Regulador de volumen
ACUMULADOR	Conexión para cargar la batería 12 V
RED	Conexión a red 230 V, 50 Hz
CARGA	Control de carga-dispositivo de carga automática
Luz ON =	Carga principal,
OUT =	Carga de recuperación
OUT/TEST/ON	Conmutador principal, TEST verde en funcionamiento
AUT/V1/V2	Conmutador de funciones, tipo de medición
ANG	Función automática

Función AUT

Al recorrer una placa de medición, se alcanza, dependiendo del tipo y material de la placa, así como, del tamaño de la perforación una determinada indicación. En la práctica es más fácil obtener la misma oscilación de la aguja o intensidad del tono en el lugar de la marca de medición. Esto se alcanza con la función automática, que adapta siempre la amplificación del equipo a la señal de medición máxima y lo indica en un rango amplio.

Arcón de transporte

Para el equipo completo disponemos de un arcón de transporte de aluminio.

Tamaño: Longitud: 585 cm, altura: 385 cm, profundidad: 240 cm

Peso completo con equipo 22 kg



Carrete de cable con cinta, modelo MSD K (50)

La cinta es de metal recubierto de plástico con subdivisión en cm. En la cubierta de plástico se encuentran colados 4 cables para la alimentación.

La conexión de enchufe es hermética hasta a 20 bares.

Así se puede desmontar para el transporte.

El carrete de cable está provisto de un conector giratorio.

Modelos

- MSD K 20 cinta de 20 m
- MSD K 50 cinta de 50 m
- MSD K 100 cinta de 100 m
- MSD K 200 cinta de 200 m

Fig. Carrete de cable con cinta y conector giratorio

Soporte guía, modelo MSD-F

El soporte guía MSD-F es apropiado para tuberías guía de 50 a 200 mm de diámetro, con un grosor máximo de hasta 10 mm.

La cinta de medición se introduce con cuidado en la tubería guía mediante una polea. En el nonius se puede leer la posición de la sonda con una precisión en mm.

Con ayuda de una tubería de prolongación de sección se puede colgar el carrete de cable.



Fig. Soporte guía

Placas de medición

Las placas de asiento se suministran en acero inoxidable y aluminio en distintos tamaños. En caso de la producción propia de las placas de medición hay que tener en cuenta, que la oscilación de la aguja no debería superar la indicación de la escala de 9.

Diámetro de perforación permitido para placas de medición:

Acero Ø 100 - 200 mm, acero inoxidable Ø 100 - 200 mm, aluminio Ø 50 - 200 mm

Placas estándar para rellenos

MSD - A 300, Alu Ø 60 x 300 x 300 x 4 mm

MSD - VA 300, VA Ø 100 x 300 x 300 x 3 mm

otras dimensiones a petición

Montaje en sondeos

MSD - A 12, Alu Ø 60 / 120 x 3 mm

MSD - VA 15, VA Ø 100 / 150 x 2 mm

Tubería guía

Como tuberías guía son apropiadas tuberías sintéticas con un diámetro interior de 40 - 100 mm

Tubería PVC, NG [exterior-Ø en cm]

		NG 4	NG 5	NG 6,3
		Ø 40 x 3 mm	Ø 50 x 3,5 mm	Ø 63 x 7 mm
Tubería con manguito de rosca	2,5 m longitud	89.01.01	89.10.01	89.20.01
Tubería con manguito telescópico	2,5 m longitud	89.01.02	89.10.01	89.20.01
Tapón de fondo de PVC		89.01.11	89.10.11	89.20.11
Tapa de cabeza/ de rosca de PVC		89.01.12	89.10.12	89.20.12
Manguito pegado/ de rosca para recortes		89.01.13	89.10.13	

Tuberías de protección 6", longitud 1,5 m con tapa de cierre

89.40.01



Fig.: Lectura con la sonda de asientos para placas de metal

SONDA DE ASIENTOS PARA ANILLOS MAGNÉTICOS

Modelo: ML . . .
Art.-Nº.: 84.10

La sonda de asientos para anillos magnéticos sirve para la medición fácil, ligera y fiable de asientos en tuberías inclinométricas, tuberías especiales para medición de asientos o tuberías de piezómetros. El valor se lee directamente en el cable.

Método: Al alcanzar la sonda el campo magnético del anillo magnético, se acciona mediante un contacto reed un conmutador electrónico, que activa una señal de luz. Como accesorio también se puede suministrar un zumbador electrónico. Si se eleva ligeramente se apaga la señal en el acto. De esta manera se puede tentar el punto de medición con precisión. La profundidad se lee en metros y centímetros directamente en el cable. División mínima 1 cm. Con ayuda de un dispositivo guía con nonius se dejan registrar con precisión cambios en rango de milímetros.

Cable:

Cable plano de 2 conductores de polietileno con cables de acero inoxidable de alta tracción, subdivisión negra en cm grabada profundamente, alta precisión con rotulado de decímetros y los números de los metros en rojo.

Carrete de cable:

Carrete ligero de mano con sujeción para la sonda

Sonda:

18 mm Ø, aprox. 200 mm longitud, con contacto reed, aislamiento especial, reducción de tracción y protección contra pliegues

Electrónica:

Totalmente transistorizado, ningún consumo de electricidad si no se usa

Alimentación:

9 V – con una batería de bloque habitual en el comercio de 9 V

Todo el equipo es resistente a la corrosión; Suministro listo para el funcionamiento con baterías antiderrame.



P084.10FO01.tif

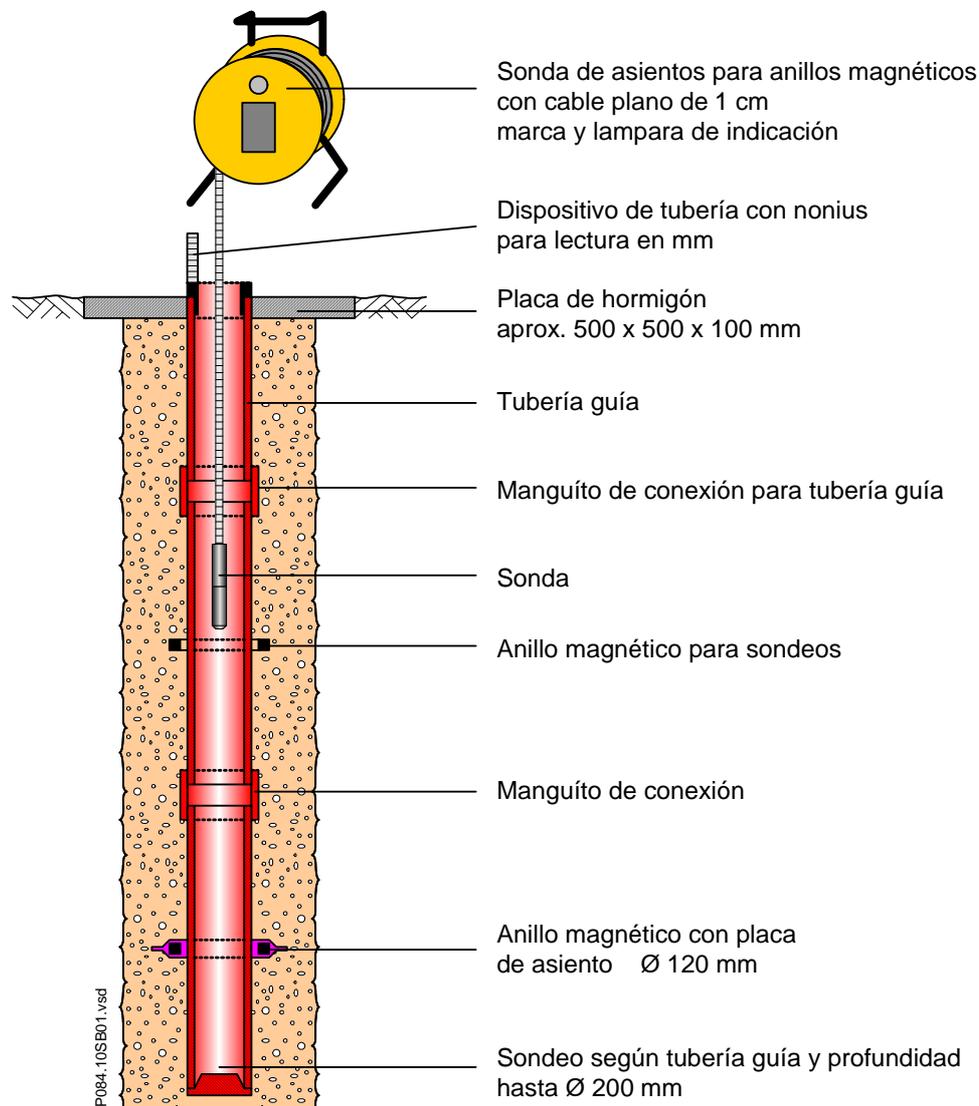
Fig.: Sonda de asientos para anillos magnéticos 100 m de longitud con carrete ligero de mano

Números de pedido: estándar*

84.10.01	.01	.02	.03	.05	.06	.07	.08	.09
Longitud cable [m]	15*	30*	50*	100*	150	200	300	500
Denom. del modelo	ML 15	ML 30	ML 50	ML 100	ML 150	ML 200	ML 300	ML 500

Para la determinación de asientos se fijan anillos magnéticos a una tubería guía. Estos anillos se desplazan con el asiento, el campo magnético o su cambio de lugar se registran con la sonda mediante un contacto reed (contacto magnetosensible). La precisión alcanzable es de +/- 2 mm bajo buenas condiciones.

Este sistema es apropiado para la medición de asientos en sondeos o rellenos, en tuberías de inclinometría, de piezómetros o especiales de medición de asientos.



Hay que aislar la tubería guía para que no entre suciedad. Durante el montaje se tiene que llenar de agua, así se evita un levantamiento en sondeos rellenos de agua.

Si se instalan los anillos magnéticos con la tubería guía, hay que pasar estos por la tubería y fijarlos para la fase del montaje.

Anillos magnéticos:

84.10.50.01	Anillo, rojo,	Mod. MSB,	Ø 77 / 59 x 13 mm (tubería-alu)
.02	Anillo, azul,	Mod. MGD	Ø 78 / 63 x 13 mm (tubería-ABS)
84.10.50.XX.1	Anillo,	Mod. MS 12,	con placa de asiento Ø 120 mm
XX.2	Anillo,	Mod. MS 16/16,	con placa de asiento-alu 160/160

LINEA DE ASIENTOS HIDROSTÁTICA



La línea de asientos hidrostática sirve para la medición absoluta de la altura en tuberías horizontales ó ligeramente inclinadas. Al recorrer la tubería con el sensor, se determina en puntos previamente escogidos, la diferencia de altura entre el sensor y el punto de altura de referencia en el comienzo de la tubería. La comparación entre dos lecturas en diferentes momentos da el asiento de la tubería.

Principio:

El sistema se compone de un tambor de cable con un transductor de presión diferencial incorporado y un cable con un sensor.

El cable de medición contiene un tubo flexible doble de poliamida con cobertura de polietileno, marcada cada metro y rotulada cada 5 m. Una de las conducciones está llena de agua y la otra contiene aire comprimido a 1 - 1,5 bar. En el sensor, al final del cable, se encuentra un conector de membrana de caucho. La variación de la presión hidrostática del agua por la diferencia de altura entre el sensor y el punto de altura de referencia se registra por medio del transductor de presión diferencial que la muestra directamente en metros.

Áreas de aplicación:

- Vigilancia en la construcción de taludes.
- Determinación de asientos en diques y construcción de edificios.
- Control de deformaciones verticales en verederos.
- Sencillo control de altura en máquinas niveladoras ó instaladoras de tuberías.
- Determinación del asiento en obras
- Control del asiento en tuberías de drenaje
- Control de altura en obras
- Nivelaciones básicas

Ámbito de trabajo:

Longitudes de cable de hasta 300 m.
Modelos especiales por encargo según tipo de trabajo.
Rango de trabajo de altura de la sonda referida a la altura de emplazamiento de la sonda.

Diferencia de altura	Resolución
± 5 m (Standard)	1 mm
± 10 m	1 cm
± 20 m	1 cm



Tambor de cable ligero para max. 100m de cable con sonda y panel indicador.

84.20.10. . .

Tambor de cable ligero

Para mediciones de hasta un máximo de 100 m. El cable está compuesto por una conducción doble con cobertura de polietileno. Marcado cada metro y rotulado cada 5 m.

Numero de pedido	Tipo	Longitud cable de medición m	Ø (mm) del rollo	Peso (kg)
84.20.10.01	HPG 2/30	30	390	9,0
84.20.10.02	HPG 2/50	50	390	11,0
84.20.10.03	HPG 2/75	75	500	13,6
84.20.10.04	HPG2/100	100	500	16,0

84.20.10. . .

Tambores de cable pesados

Para la medición de tramos largos, ofrecemos tambores pesados con bastidor de tubo metálico macizo.

Nº de pedido	Modelo	Long. de medición(m)	Medidas L/P/A (mm)	Peso (kg)
84.20.10.11	HPG4/150	150	540/500/500	32
84.20.10.12	HPG4/200	200	540/500/500	37
84.20.10.13	HPG4/250	250	540/500/500	43
84.20.10.14	HPG4/300	300	540/500/500	49

74.12.11

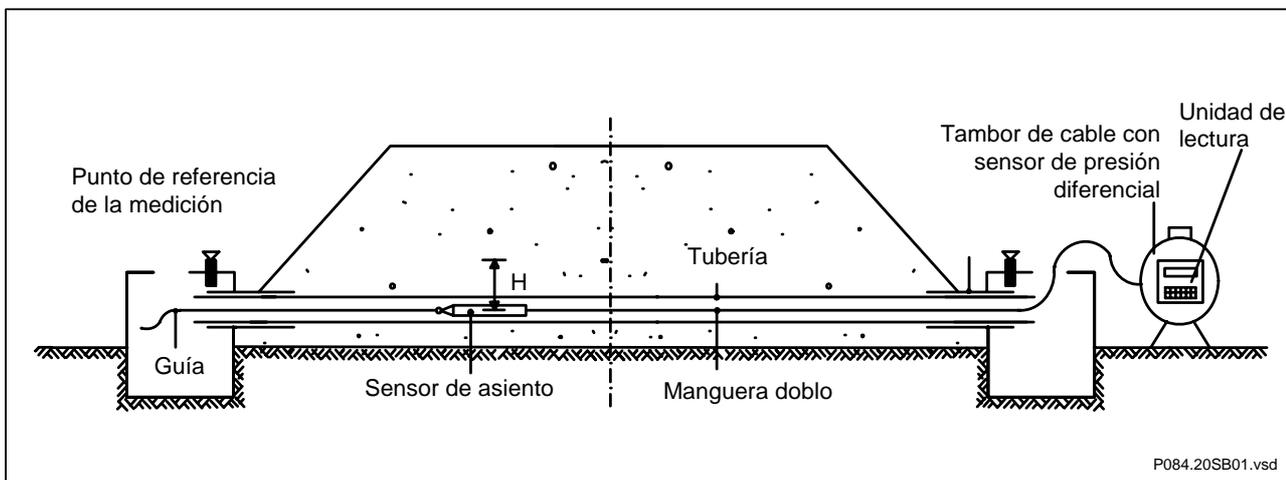
Unidad de lectura digital, mod.VMG 14.1

La unidad de lectura universal sirve para la toma de lectura de casi todos los tipos de sensores existentes, pero se puede emplear para mediciones en línea (línea de asientos, inclinómetro,..).

Esta provisto de un cargador y baterías de NiHM recargables, funcionando así de forma autónoma, pudiéndose cargar en la red (220V) o en la batería del coche(12V). El equipo se puede programar con el teclado o en el puerto de comunicación de 24V. Todas las mediciones se almacenan y pueden ser volcadas al ordenador a través del puerto de comunicación.

Para la toma de datos en línea, hay a disposición del usuario diferentes programas fáciles de manejar, con los que definir los intervalos de medida, la longitud total y el modo de medición. La unidad se puede emplear adicionalmente para almacenar los datos. Un programa de tiempo, conectado a un multiplexor recoge los datos de forma automática almacenándolos en un archivo adjunto.

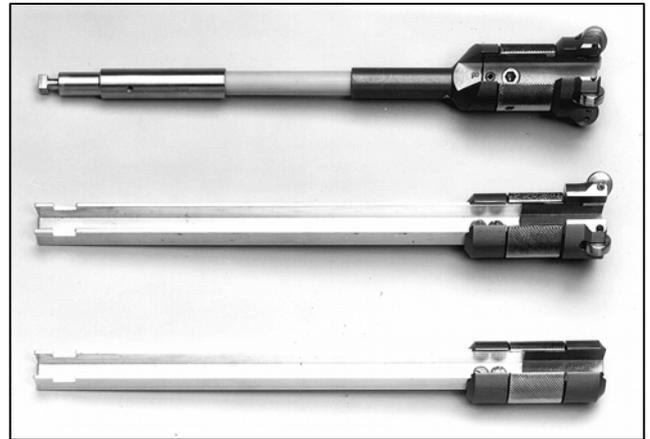
Tensión: 12 - 24 V DC, 230 V AC
 Con batería: >8 horas en funcionamiento estandar con la iluminación conectada
 Medidas: 190/120/210 [mm]
 Peso: 3,3 kg



Ejemplo de montaje con doble acceso, procedimiento de medición con cable guía.

Tubería y accesorios

- 89.20.01** Tubería NW 6,3 Ø 63 x 7 mm de PVC, longitud por tramo 2,5 m
- 89.20.03** Manguito, Ø 75 x 5,6 mm, Longitud 400 mm como manguito telescópico con juntas tóricas en ambos lados.
- 89.20.11** Tapón de cabeza KV 63
- 89.20.12** Tapón de fondo PV 49
- 89.20.13** Tapón de fondo PR 49 con rodillo guía para el cable guía
- 89.20.19** Remaches Ø 3 x 18 mm

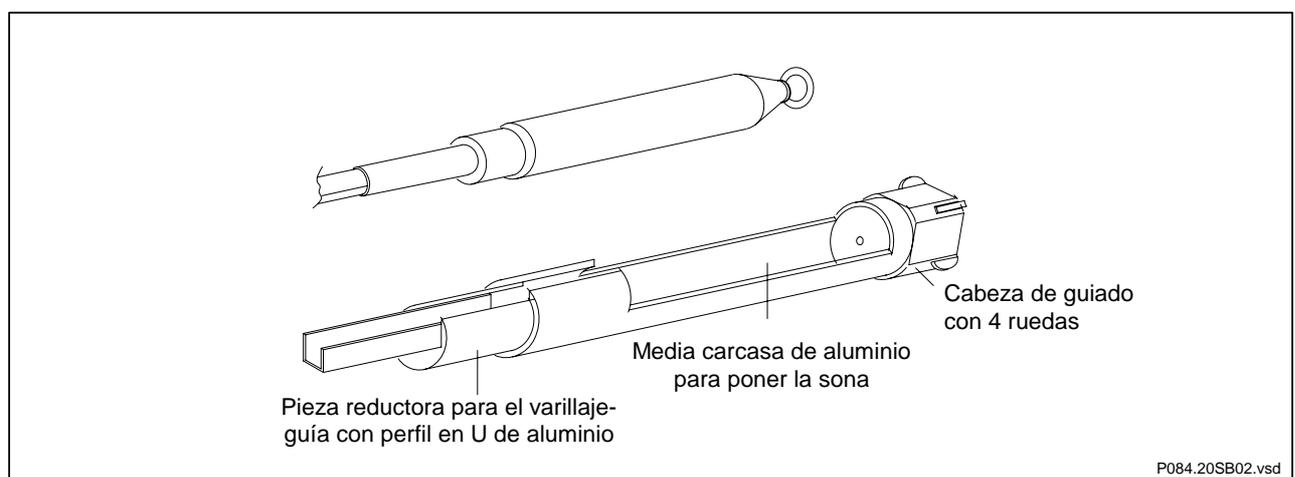


Guía de tracción y varillaje

El posicionamiento de la sonda en la tubería se realiza tanto con una guía de tracción (cuando hay acceso por ambos lados) o en su caso con un varillaje-guía. Se suministra varillaje de aluminio según necesidad y longitud de la tubería, o de fibra de vidrio flexible y ruedas para disminuir el rozamiento con el acople del varillaje. El acople rápido facilita una unión sencilla del varillaje y sirve al mismo tiempo como soporte fijador del cable de medición.

Para sujetar la sonda al varillaje-guía se suministra una pieza de conexión sonda-varillaje en la que se sitúa la sonda.

- 75.25.31** Rodillo guía para cable de acero
- 75.08.00.02** Cable de acero de Ø 3 mm con cobertura de PVC de Ø 4 mm
- 75.25.32** Cable de acero inoxidable de Ø 3 mm
- 75.25.33** Carrete para max. 150 m de cable de acero
- 84.20.30.10** Pieza de conexión sonda - varillaje
- 75.25.12** Varillaje de empuje de aluminio con perfil en U, long. 1,5 m con acople rápido, modelo sencillo para tramos de tubería cortos y rectos **Tipo GUS 0/1,5**
- 75.25.13** Varillaje de empuje de aluminio con perfil en U, long. 2 m con acople rápido, modelo sencillo para tramos de tubería cortos y rectos, **Tipo GUS 0/2**
- 75.25.14** Varillaje de empuje de aluminio con perfil en U, long. 1,5 m con acople rápido, y tres ruedecitas para disminuir la fricción al recorrer la tubería, **Tipo GUS 3/1,5**
- 75.25.15** Varillaje de empuje de aluminio con perfil en U, long. 2 m con acople rápido y tres ruedas para disminuir la fricción al recorrer la tubería, **Tipo GUS 3/2**
- 75.25.16** Varillaje de empuje de fibra de vidrio de Ø 11 mm, long. 2 m acople rápido y cuatro ruedas para disminuir la fricción al recorrer la tubería, para tramos largos y cambios acentuados en la dirección del tubo de medición, **Tipo GUS 4/2G**



P084.20SB02.vsd

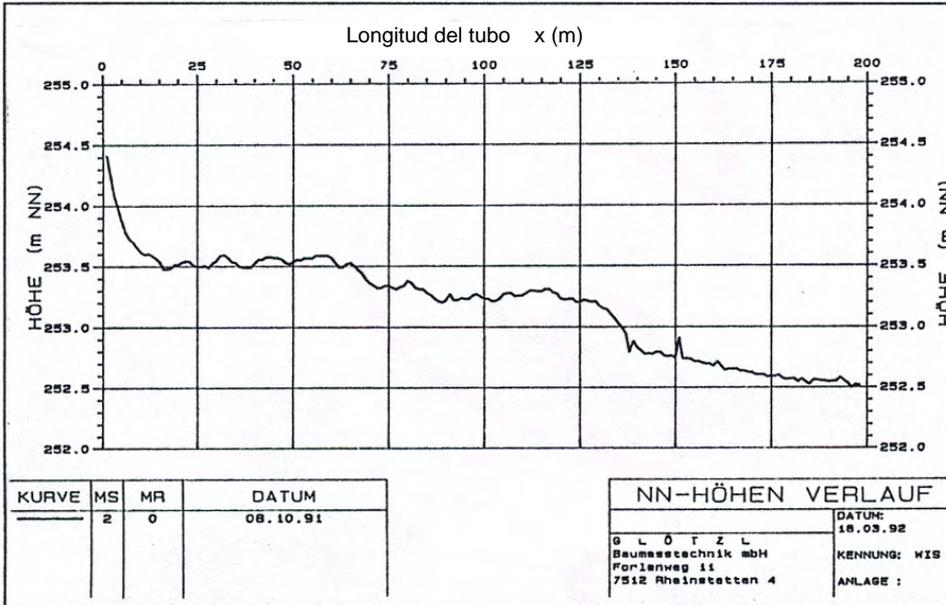
181.30

Programa para evaluación de datos GLNP 3.1 para PC

Para la evaluación de datos del Inclinómetro horizontal y de la línea de asientos hidrostática.

Características y funciones del programa

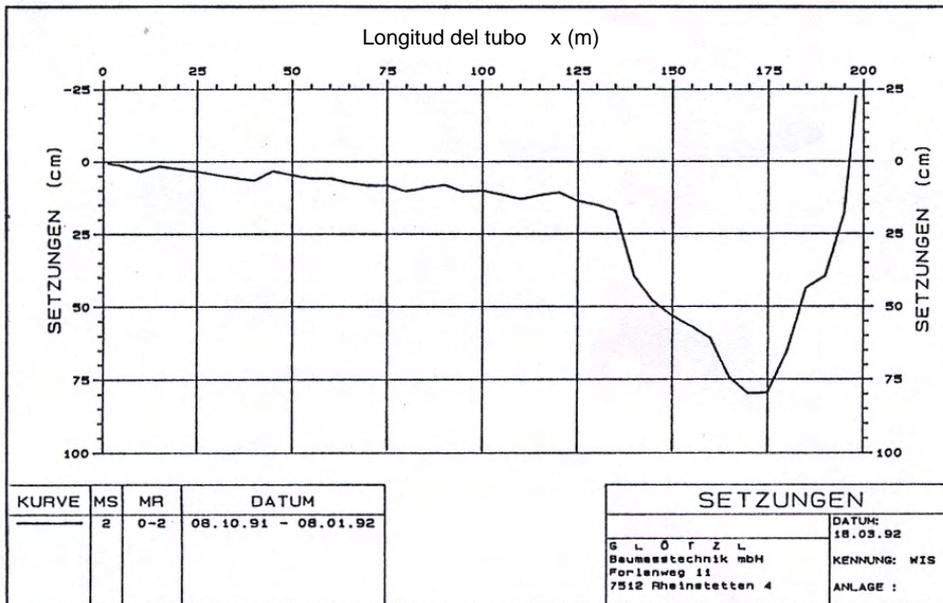
- Menú de control, manejo fácil sin cálculos
- Introducción y corrección de datos manual max. 300 intervalos de cada paso de la lectura.
- Volcado automático de la lectura desde la unidad de lectura VMG 14 al puerto de comunicación de 24 V
- Archivo de datos en disco duro o diskette.
- Determinación del recorrido de la tubería en cota, al tiempo que los datos de la medición se relacionan con la altura geodésica del punto de referencia de altura del principio de la tubería.
- Determinación del asiento por comparación de la diferencia de cualquier lectura con la lectura inicial.
- Representación en tablas del recorrido en altura y en asiento, en pantalla gráfica o como diagrama.



Ejemplo de medición:

Perfil de medición de una tubería de 200 m de longitud a intervalos de 1 m con varillaje de empuje de aluminio (lectura cero).

Altura en cota



Representación del asiento tras la comparación de una lectura posterior 1 con la lectura inicial

SONDA PARA NIVEL DE AGUA estándar

SONDA PARA NIVEL DE AGUA con indicador de temperatura

Mod: WL . . .
Art.-Nº.: 86. . . .

Sondas para nivel de agua se emplean para el registro de un nivel de agua con respecto a un punto de referencia de la superficie. El cable de medición tiene una subdivisión en cm marcada en negro y una roja en metros. Al penetrar la sonda en el agua se enciende el diodo señal rojo y el zumbador en el carrete de cable indica contacto con agua. Levantando la sonda se apagan las señales, de manera que se dejan determinar de forma precisa el instante de la señal al igual que el nivel del agua.

Debido a un apagado y encendido autónomo del equipo este funciona ahorrando energía, siendo así, dependiendo del uso, el tiempo de funcionamiento un año y más.

Además del modelo estándar se puede suministrar un modelo con indicador de temperatura integrado. La indicación de temperatura resulta automáticamente después de tener aprox. 10 segundos contacto con el agua. Para lecturas fuera del agua p. ej. lectura de temperatura del aire se puede encender el equipo con un interruptor. Pasados 30 segundos se apaga automáticamente.

Sonda para nivel de agua, modelo estándar



P086.01FO01.jpg

Carrete de cable:

Marco de acero con carrete de plástico para el cable de medición y electrónica integrada.

Cable de medición:

Cable plano de plástico con dos conductores de cable y 3 almas de kevlar para altas tracciones. En cm.

Sonda:

Fabricada de latón cromado con electrodo, reducción de tracción y protección contra pliegues para cinta, Ø16 mm.

Alimentación:

Batería de bloque 9 V habitual en el comercio

Suministro:

Equipos completos dispuestos para el funcionamiento con longitudes de 15 – 200 m.

Modelo con indicador de temperatura:

Indicador de temperatura de 3 ½ dígitos LCD

Temperatura – 5 °C bis + 70 °C

Resolución 0,1 °C

Precisión ± 0,3 °C

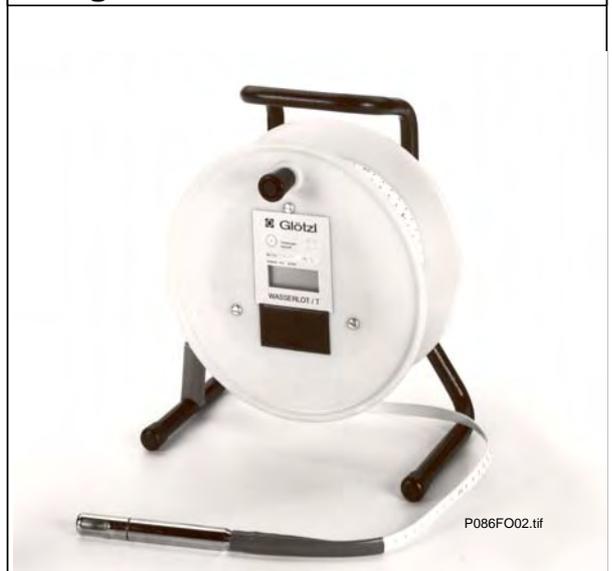
Ámbitos de aplicación:

Lecturas del nivel del agua y de la temperatura en:

Secciones de control – Sondeos – Pozos

Cavernas y galerías – Aguas – Recipientes

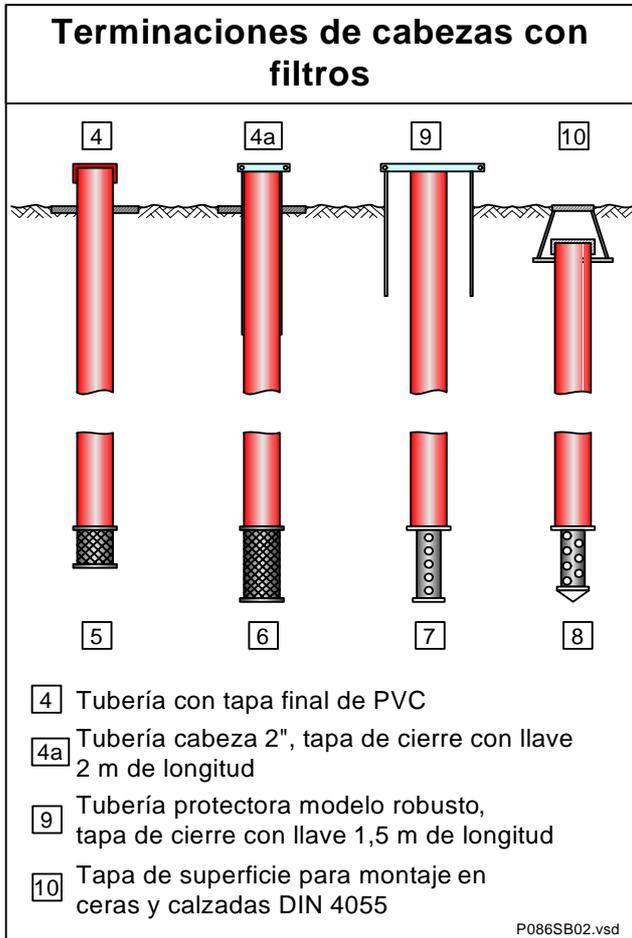
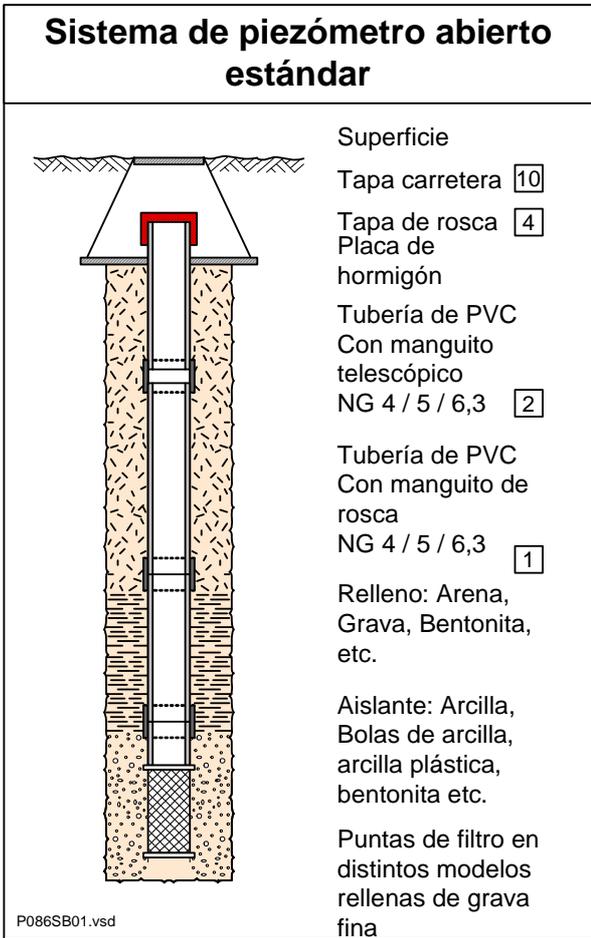
Sonda para nivel de agua con indicador de temperatura integrado



P086FO02.tif

Sondas para nivel de agua, números de pedido y longitudes de cable:

Longitudes de cables [m]	Nº-ped.:	15	30	50	100	150	200
Sonda estándar	86.01	.01	.02	.03	.05	.06	.07
Sonda con indicador de temp.	86.01	.21	.22	.23	.25	.26	.27



Montaje:

Las tuberías tienen por una parte una rosca exterior y por otra parte un manguito de enroscar o telescópico con rosca interior. Todas las piezas se pueden enroscar entre ellas sin herramienta. Como protección contra suciedad hay que colocar su tapa protectora.

Números de pedido para tuberías y accesorios:

Tuberías de PVC, NG [Ø-exterior en cm]			NG 4	NG 5	NG 6,3
			Ø 40 x 3 mm	Ø 50 x 3,5 mm	Ø 63 x 7 mm
1	Tubería con manguito de rosca	2,5 m long./u.	89.01.01	89.10.01	89.20.01
1a	Manguito rosca/encolado para reducir		89.01.13	89.10.13	
2	Tubería con manguito telescópico	2,5 m long./u.	89.01.02	89.10.02	89.20.03
3	Tapa de cierre de PVC para punto de fondo		89.01.11	89.10.11	89.20.11
4	Tapa rosca/ de PVC para punto de cabeza		89.01.12	89.10.12	89.20.12
4a	Tubería cabeza 2", tapa de cierre con llave 2m long.				
5	Filtro cerámico de forma cilíndrica	Ø 50x120 mm	89.60.01.01	89.60.01.01	89.60.01.01
6	Filtro cerámico de forma cilíndrica	Ø 50x250 mm	89.60.01.03	89.60.01.03	89.60.01.03
7	Tubería-PVC con filtro de plástico	Ø 25x250 mm	89.60.10.01	89.60.10.01	89.60.10.01
8	Tubería a presión con filtro de plástico	Ø 25x250 mm	89.60.20.01	89.60.20.01	89.60.20.01
9	Tuberías protectoras modelo robusto 6" , longitud 1,5 m con tapa de cierre			89.40.01	
10	Tapa de carretera para puntos subterráneos DIN 4055			60.01.04.31	

Nos reservamos posibles cambios técnicos!

RECUPERADOR DE MUESTRAS LÍQUIDAS

Modelo: PNF-MD 40

Art.-Nº.: 86.10

Recuperadores de muestras se emplean para la extracción precisa de líquidos de sondeos, pozos, aguas etc. hasta 100 m de profundidad.

La construcción y el funcionamiento sencillo garantizan una aplicación prácticamente libre de mantenimiento. Se trata de un desarrollo de la Landesgewerbeanstalt (institución estatal alemana) de Baviera en Nürnberg con el objetivo de crear un instrumento para la práctica poco complejo y de fácil manejo.



Equipo:

- Carrete de cable con 30, 50 ó 100 m de cuerda de plástico marcada y con soporte para la sonda
- Tubería de PVC transparente con boquilla y pieza de sujeción-plomada
- Parte inferior cerrada y grifo de extracción
- Tapa protectora del grifo de extracción

Fig.:

Recuperador de muestras completo con 100 m de cuerda de plástico, sonda mod. MD 40-1, para 1 l de contenido, máx. diámetro de la sonda 45 mm, máx. peso 4,5 kg

Nº pedido:	Modelos:	Cantidad de muestra:	Cuerda de plástico:
Nº 86.10.01	Mod. PNF-MD 40/ .5/ 30	0,5 l	30 m
Nº 86.10.02	Mod. PNF-MD 40/ .5/ 50	0,5 l	50 m
Nº 86.10.03	Mod. PNF-MD 40/ .5/100	0,5 l	100 m
Nº 86.10.04	Mod. PNF-MD 40/ 1/ 30	1,0 l	30 m
Nº 86.10.05	Mod. PNF-MD 40/ 1/ 50	1,0 l	50 m
Nº 86.10.06	Mod. PNF-MD 40/ 1/100	1,0 l	100 m

Funcionamiento y método de trabajo:

La parte inferior se baja con la cuerda hasta la profundidad deseada. Para esto, la cuerda dispone de marcas de color cada 2 m. Después de alcanzar la profundidad, se hace descender la pieza con la tubería.

Las boquillas que se encuentran en la parte superior de la pieza de tubería permiten una caída amortiguada, evitar turbulencias, escape de líquidos durante la caída y garantizan que sólo se absorbe el líquido que se encuentra directamente sobre la pieza de fondo.

Después de deslizar la tubería sobre la pieza de fondo estas se cierran por completo con un sistema aislante doble.

La sonda llena por completa se recupera hasta la superficie con la cuerda de plástico y la prueba se extrae controladamente por el grifo de extracción.

Modelos de sondas para líquidos especiales a petición

CINTA DE CONVERGENCIAS

Sistema Behensky / Glötzl

- Equipo compacto desarrollado desde la práctica para adecuarse a las necesidades de obra.
- Modelo ligero y manejo fácil de comprender.
- Se suministra con un maletín de transporte con marco de calibrado.
- Equipado opcionalmente con comparador mecánico o digital.
- El modelo estándar se suministra con cinta de 20 y 30m longitud de acero y opcionalmente también con cinta invar.
- Equipo de medición acreditado, empleado con éxito.

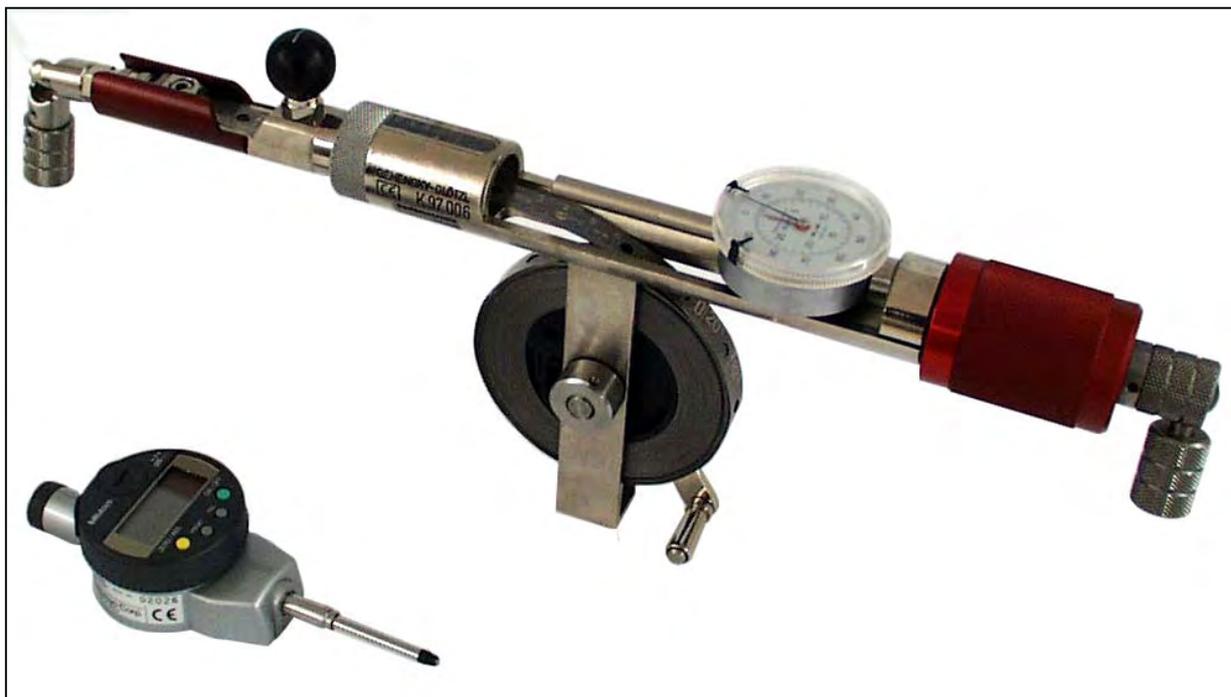


Fig.:Cinta de convergencias equipado con comparador mecánico, comparador digital a la izquierda. .

Descripcion:

La cinta de convergencias es un equipo de precisión para medir diferencias longitudinales en desplazamientos y deformaciones. En obra se instalan unos pernos especiales a los que se fija el equipo para realizar las mediciones.

Dependiendo de la tarea de medición, hay disponibles diferentes modelos de perno.

Datos técnicos:

Suministro:	Cinta de convergencias, marco de calibrado y maleta de transporte.	
Rangos:	GBKM20	1 a 20m
	GBKM30	1 a 30m
Lecturas:	con comparador analógico mod. BGKM .A con comparador digital mod. BGKM .D	
Cinta de acero:	Coeficiente de dilatación $10,2 \times 10^{-6} \text{ m/m}^\circ\text{C}$, perforacion 25 mm	
Cinta:	de acero Invar a petición	
Precisión:	resolución hasta $5 \text{ m} \pm 0,05 \text{ mm}$, mas de $5 \text{ m} \pm 0,1 \text{ mm}$	
Peso:	Cinta de convergencias	2,2 kg
Peso:	Con accesorios	6,0 kg



Fig.: Cinta de convergencias con cinta métrica y comparador, marco de calibrado y herramientas de montaje, en su maletín de transporte.



Fig: Cinta de convergencias con comparador analógico sobre el marco de calibrado.

Fig.: Cinta de convergencias con comparador digital sobre el marco de calibrado.

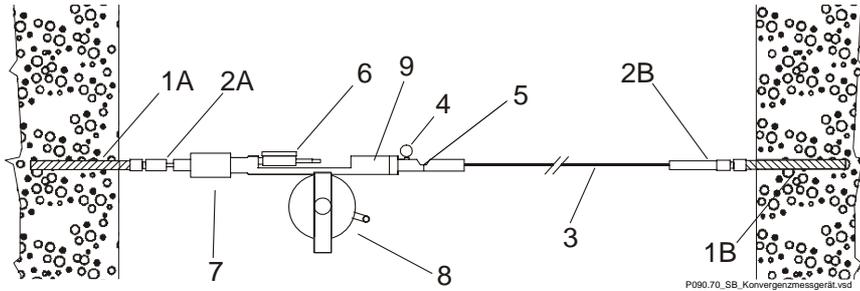


Fig. Izq.:

- (1A) Perno
- (1B) Perno
- (2A) Rótula con enganche
- (2B) Acople con enganche
- (3) Cinta métrica con perforaciones
- (4) Palanca de bloqueo
- (5) Reglilla
- (6) Comparador mecánico/digital
- (7) Dispositivo tensor
- (8) Cinta con manivela
- (9) Cuerpo con muelle y marcador de tensión.

Ejemplos de aplicación:

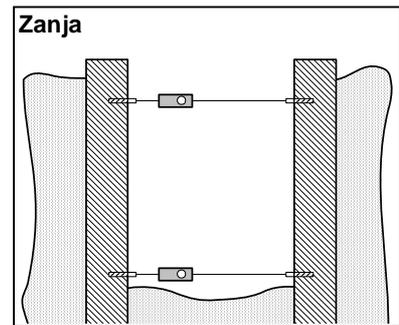
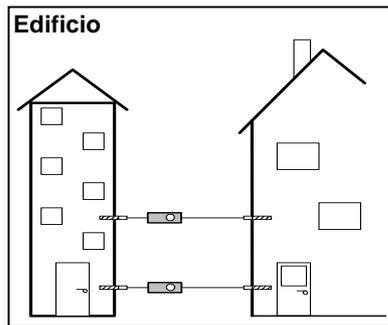
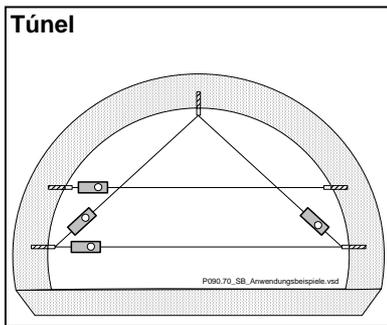
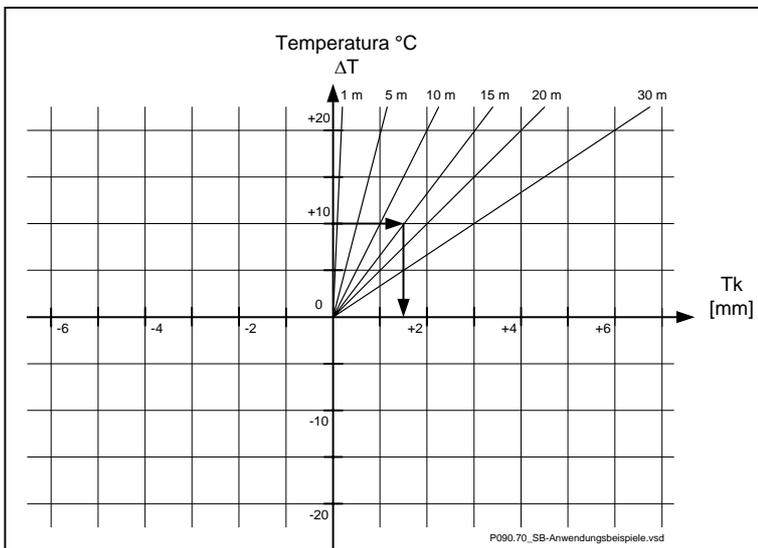


Fig. Abajo.: Perno de convergencias estándar, long. 250 mm para hormigonar y 50 mm para soldar, de acero galvanizado. Tope y rosca disponibles también como perno completo en acero inoxidable.



Diagrama para la determinación de la influencia de la temperatura sobre una cinta métrica de acero



Ejemplo de cálculo:

1. Lectura T_i , a 15 °C
2. Lectura T_0 , a 25 °C

$\Delta T = T_i - T_0 = -10 \text{ °C}$
 $T_k = -1,53 \text{ mm}$ en un tramo de medición de $M_W = 15 \text{ m}$ (ver flecha en el diagrama)

$M_k = M_W \pm T_k$
 $M_k = 15.000 \text{ mm} \pm 1,53 \text{ mm}$

T_0 = Temperatura de la lectura cero
 T_i = Temperatura de cualquier lectura posterior

En vez de calcular las correcciones de temperatura se pueden tomar los valores de corrección del diagrama adjunto.

Generalidades para el manejo

Lectura cinta métrica	(B_w) Lectura en la cinta métrica en pasos de 25 mm, se obtiene en la reglilla junto a la perforación.
Lectura del comparador	(U_w) Se lee en el círculo interior de la escala en mm, en el círculo exterior en 0,1 y 0,01 mm
Lectura del marco	(R_w) Se obtiene del marco de calibrado. Comprende la distancia entre los dos pernos, superficie - superficie
Lectura del equipo	(G_w) (constante) Se determina en el marco de calibración y resulta de: $G_w = \text{Lectura cinta métrica} - \text{Lectura comparador}$
Lectura de corrección	(K_w) La lectura real de la medición en longitud se obtiene de: $K_w = \text{Lectura del marco} - \text{Lectura del equipo}$
Lectura	(M_w) La distancia real entre bulones se obtiene de: $M_w = \text{Lectura de corrección} + \text{Lectura instrumental}$ Lectura 1 – Lectura 2 = Deformación ±

Lectura en el marco para obtener el valor de calibración

- Montar el marco de calibrado y atornillarlo. Procurar que, en lo posible, todas las piezas mantengan la misma temperatura.
- Desenroscar a la izq. el dispositivo de tensión (7) hasta que el comparador marque cero.
- Recoger totalmente la cinta métrica (3) con la manivela. Mover la palanca de bloqueo (4) en dirección a la medición.
- Enroscar la cinta de convergencias por el lado de la rotula de enganche (2A) al perno (1A).
- Sacar la cinta métrica perforada (3) y enroscar el acople con enganche (2B) al perno (1B), manteniendo el equipo horizontal al soporte.
- Recoger la cinta métrica con la manivela y poner la palanca de bloqueo (4) con la marcación, perpendicularmente a la dirección de medición.
- Enroscar a la derecha el dispositivo de tensión (7) hasta que la palanca de bloqueo se encaje en la perforación, al tiempo que se presiona ligeramente en la dirección de encaje. El punto de encaje es fácil de reconocer cuando la siguiente perforación de la banda queda tapada por debajo de la rosca.
- Continuar girando a la derecha el dispositivo de tensión (7) y tensar la cinta métrica hasta que la marca vertical se encuentre exactamente en el centro de la de cruz de la ventanilla. Buscar el punto medio exacto girando hacia atrás y hacia adelante.
- Moviendo el equipo de arriba a abajo encontrará usted la distancia mínima de medición. Con la tuerca de tensión se corrige la posición óptima de la marca vertical en la marcación en cruz.
- Leer los valores de la cinta métrica y del comparador y anotarlos, tomándolos como valor de calibración.
- Para practicar y manejar con seguridad este proceso, recomendamos repetirlo varias veces cambiando el dispositivo tensor para hallar nuevos valores de medición. Al hacerlo, tapar el comparador con un papel. En la repetición, la exactitud deberá rondar los $\pm 0,03$ mm.
- Aflojar el dispositivo tensor (7) girando a la izquierda, tirar de la palanca de bloqueo y colocarla longitudinalmente en la dirección de la medición/guado de la cinta métrica.
- Poner el comparador a cero.
- Soltar la pieza de enganche (2B) del perno de convergencias (1B) y recoger la cinta métrica con la manivela.
- Soltar la rótula de enganche (2A) del perno de convergencias (1A) y guardar el equipo en su maletín.
- La toma de lectura ha terminado.

Preste atención, que se trata de un equipo de medición de precisión, que requiere un manejo cuidadoso y esmerado.

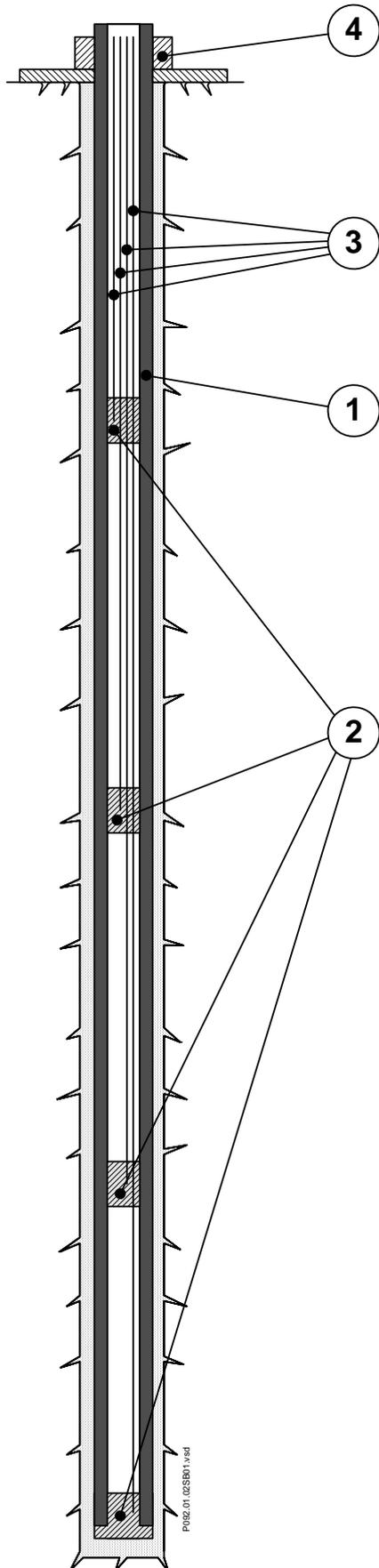
Lectura en obra

- Desenroscar girando a la izquierda el dispositivo de tensión (7) hasta comprobar que el comparador marca cero.
- Tirar ligeramente de la palanca de bloqueo (4) en posición longitudinal en la dirección de medición del acople con enganche (2B) y fijarlo al perno (1B).
- Llevar el equipo al perno de enfrente y fijar la rótula con enganche (2A) al perno de convergencias (1A). Préstese atención a que la cinta métrica esté siempre tensa y limpia.
- Tensar la cinta métrica con la manivela y mover la palanca de bloqueo (4) con la marca, en dirección transversal hacia la dirección de la medición.
- Presione ligeramente la palanca de bloqueo y tire de la cinta métrica hasta que se encaje en la siguiente perforación. El punto de encaje se reconoce fácilmente, cuando la siguiente perforación de la banda queda tapada por debajo de la rosca.
- Continuar girando a la derecha el dispositivo de tensión (7) y tensar la cinta métrica hasta que la marca vertical se encuentre exactamente en el centro de la cruz de la ventanilla. Buscar el punto medio exacto girando hacia atrás y hacia adelante. Moviendo el equipo de arriba a abajo encontrará usted la distancia mínima de medición. Con la tuerca de tensión se corrige la posición óptima de la marca vertical en la marcación en cruz.
- Leer los valores de la cinta métrica, del comparador y anotarlos.
- Es aconsejable repetir la medición dos veces y tomar el valor medio como lectura. Anótelos.
- Si se preveen grandes diferencias de temperatura durante las mediciones, será necesario en bien de la precisión de la medición, tomar nota de estas para los cálculos finales.
- Destensar, girando a la izquierda, el dispositivo tensor (7) poniendo con ello el comparador en posición cero.
- Tirar de la palanca de bloqueo y colocarla longitudinalmente en la dirección de la medición/guado de la cinta.
- Soltar la pieza de enganche (2A) del perno de convergencias (1A) y recoger la cinta métrica con la manivela.
- Soltar la rótula de conexión (2B) del perno de convergencias (1B) y guardar el equipo en su maletín.

Este equipo de precisión se ha de proteger de la suciedad y se ha de manejar y tratar con conocimientos técnicos.

BULÓN EXTENSOMÉTRICO

Modelo: MA 25
Art.-Nº: 92.01.02



Aplicación

En todas las obras subterráneas, que tienen como objetivo crear un anillo de carga subterráneo asegurado mediante bulones. Los bulones extensométricos suponen una combinación de anclajes y extensómetros. Su función es determinar la carga de los materiales sueltos del terreno en diferentes profundidades durante la excavación. Es, por lo tanto, adecuado para determinar las longitudes de anclaje más apropiadas. Tiene tres ventajas. Primera, se puede introducir en cualquier perforación para los bulones. Segunda, se puede utilizar como bulón. Tercera, toma de lectura mediante comparador. Esto hace del equipo un recurso de poco coste, pero muy recomendable para la práctica.

Descripción

El bulón extensométrico se compone de una barra de anclaje hueca (1), su corte transversal y material corresponden a un bulón de 26 mm. En el interior de esta barra se pueden fijar, en cuatro puntos libres a elegir, varillas al bulón. Desde estos puntos de anclaje (2) van varillas de medición en miniatura (3) a la cabeza de anclaje (4). Con un comparador mecánico apropiado se determinan los cambios de longitudes debidos a la elongación entre cada punto de anclaje. Así se pueden controlar los cambios del bulón a cada profundidad.

Datos técnicos

Longitud: máx. 6 m

Longitudes de medida: en 4 puntos a elegir, máx. 6 m

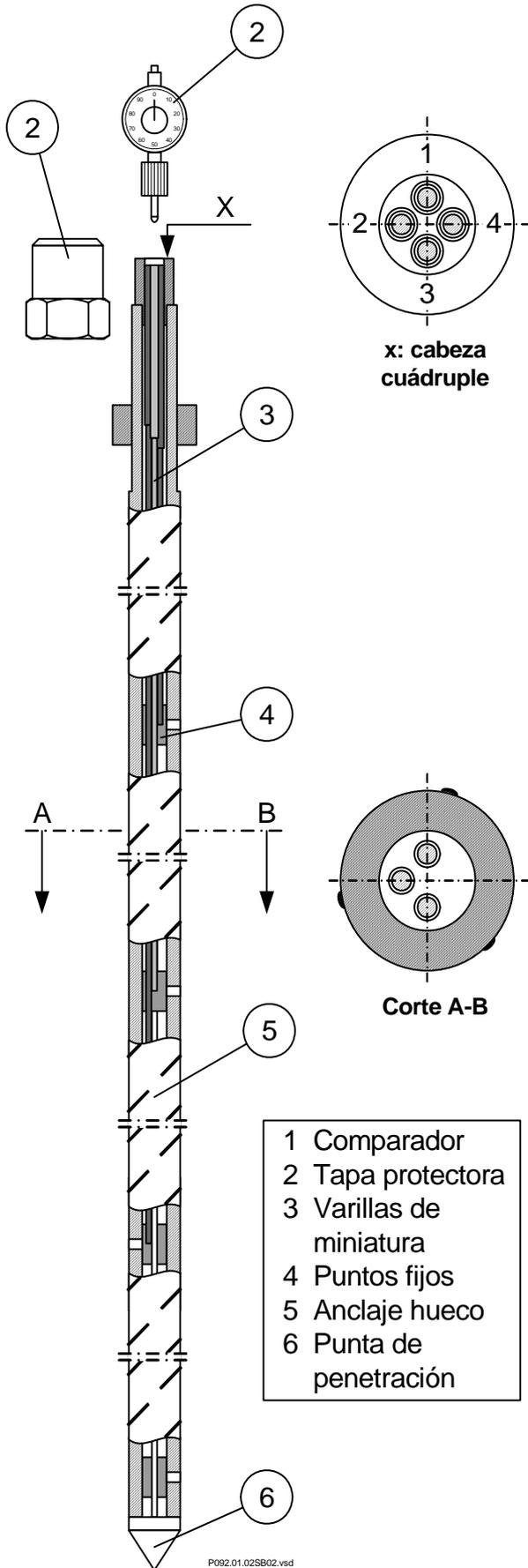
Precisión: 0,01 mm

Orientación del montaje: cualquier inclinación entre el montaje horizontal y el vertical

Lectura: lectura manual con comparador

Evaluación de la medición

Datos técnicos



P092.01.02SB02.vsd

Aplicación

En todas las obras subterráneas, que tienen como objetivo crear un anillo de carga subterráneo asegurado mediante bulones. Los bulones extensométricos suponen una combinación de anclajes y extensómetros. Su función es determinar la carga de los materiales sueltos del terreno en diferentes profundidades durante la excavación. Es, por lo tanto, adecuado para determinar las longitudes de anclaje más apropiadas.

Las siguientes ventajas

- sustituye un bulón del sistema
- no son necesarias perforaciones especiales
- lectura mediante comparador mecánico

hacen del equipo un recurso de poco coste, pero de gran valor informativo en excavaciones subterráneas.

Descripción del equipo

El bulón extensométrico se compone de una barra de anclaje hueca (5), cuyo corte transversal y material corresponden al bulón correspondiente. En el interior de esta barra se pueden fijar, en cuatro puntos libres a elegir, varillas al bulón. Desde estos puntos de anclaje (4) van varillas de medición en miniatura (3) a la cabeza de anclaje. Con un comparador mecánico apropiado (1) se determinan los cambios de longitudes debidos a la elongación o compresión entre cada punto de anclaje. Así se pueden controlar los cambios del bulón a cada profundidad.

Datos técnicos

Longitudes: 2, 3, 4 ó 6 m, a petición también mayores

Longitudes de medida: 0,5 a 6 m, a petición también mayores

Precisión: 0,01 mm con comparador

Orientación del montaje: Es posible cualquier inclinación entre el montaje horizontal y vertical. Cementado en toda la longitud.

Tipo: Anclaje hueco con o sin soldadura

Modelo MA20: Diámetro nominal Ø 26 mm (Ø incl. soldadura Ø 33 mm) para bulones de 200 kN de carga de rotura.

Modelo MA25: Diámetro Ø 28 mm (Ø incl. soldadura Ø 35 mm) para bulones de 250 kN de carga de rotura.

Otros rangos de cargas a petición.

Evaluación de lecturas

Definiciones

En el modelo estándar del bulón extensométrico se subdivide el anclaje en cuatro secciones de medición iguales. El valor medio de la carga tomada en cada sección, se calcula con ayuda de la desviación del punto de anclaje medida con el comparador mecánico..

Los parámetros y variables que figuran en la hoja de datos adjunta, protocolo y evaluación de lecturas manuales, tienen el siguiente significado:

X	= Índice para distinguir la sección, del varillaje y los puntos fijos correspondientes $x = (1, 2, 3, 4)$
t	= Índice para distinguir el momento de lectura $t = (0, 1, 2, \dots, i)$
A (x, t)	= Lectura del comparador en la varilla x en el momento t, en mm
M (x, t)	= $A(x, 0) - A(x, t)$ = Desplazamiento del punto fijo x entre el momento y lectura cero (t = 0), en mm
P (x, t)	= Valor medio de carga del anclaje, tomado por la sección x en el momento t, en KN
L (x)	= Longitud del varillaje x, en mm
E	= Módulo de elasticidad del bulón extensométrico en KN/mm ²
F	= Corte transversal del bulón extensométrico en mm ²

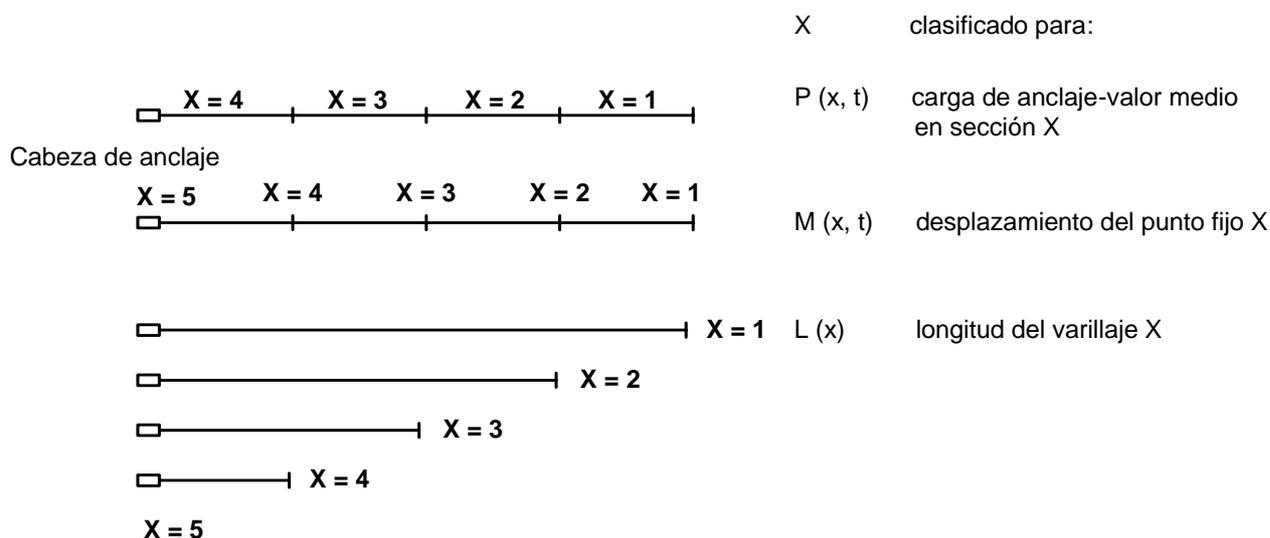
$$P(x, t) = E \times F \times \frac{M(x, t) - M(x+1, t)}{L(x) - L(x+1)} = E \times F \times \frac{\Delta M}{\Delta L}$$

Por definición es $L(5) = M(5, t) = 0$

La fórmula anterior sólo es válida para la parte elástica del bulón extensométrico.

1. Clasificación de índices variables

Para simplificar el cálculo se ha creado la relación entre las variables de la fórmula que figura en la hoja de datos nº 5.5, hoja 1 C y los elementos de instrumentación de la hoja de datos nº 5.5, hoja 1 con el índice X. Su respectivo significado se deduce del croquis.



2. Datos técnicos

Bulón Modelo	Bulón Diámetro nominal	Bulón Corte transversal	Bulón Módulo de elasticidad-E
MA20	26,0 mm	417,8 mm ²	201,036 kN/mm ²
MA25	28,0 mm	502,6 mm ²	201,036 kN/mm ²

Bulón extensométrico

MP 92.00

Protocolo y evaluación de datos

MP 9201100 Mechanische Messanker.doc

KOPIE

Obra:				Sección:		Operario:	
Estación n° :				Anclaje n° :		Longitud anclaje:	
Calibrado:				Diámetro del anclaje:		Hoja n° :	
m 25,00 mm				<input type="checkbox"/> 26,0 mm (MA20) <input type="checkbox"/> 28,0 mm (MA25)			
A (X,t) lectura de comparador [mm] ____ , ____			M (X,t) Desplazamiento del punto fijo [mm] ____ , ____			P (X,t) Carga de anclaje en sección X [kN] ____ , ____	

N°.:	Fecha:	Hora:		X = 1	X = 2	X = 3	X = 4
			A (X,t)				
			M (X,t)				
			Δ M				
			P (X,t)				
			A (X,t)				
			M (X,t)				
			Δ M				
			P (X,t)				
			A (X,t)				
			M (X,t)				
			Δ M				
			P (X,t)				
			A (X,t)				
			M (X,t)				
			Δ M				
			P (X,t)				
			A (X,t)				
			M (X,t)				
			Δ M				
			P (X,t)				

Anotaciones:

BULÓN EXTENSOMÉTRICO para el sistema de anclaje Swellex

Mod.: SMA . . .
Art.-Nº: 92.10

Basándose en el sistema de bulón **SWELLEX** de Atlas Copco, Glötzl ha logrado una nueva técnica de instrumentación, que incluye las ventajas de este sistema de bulón.

El principio básico es un tubo plegado, modificado por Glötzl, como equipo básico para la toma de medidas durante el avance del túnel.



Numerosas ventajas frente a otros equipos habituales y conocidos

- Disponibilidad inmediata, listo para tomar medidas tras su colocación
- Montaje sencillo en cualquier posición y orientación
- El tiempo del montaje se reduce a minutos sin necesidad de mortero
- Taladros estándar según bulón de 32 - 52 mm

Hemos desarrollado este bulón de medición para asistir a la técnica de medición con el sistema de anclaje SWELLEX en las obras de tunelación.

Se trata un bulón SWELLEX estándar, transformado por nosotros en un bulón extensométrico. Para ello se colocan varillajes en su interior y la variación en longitud se puede medir en la cabeza.

Los modelos de bulones se suministran según los tipos de bulones SWELLEX y SUPER-SWELLEX en longitudes estándar de 2, 3, 4, 6 y 9 m. Otras longitudes a petición.

Como suplemento de este sistema, suministramos células de carga apropiadas.

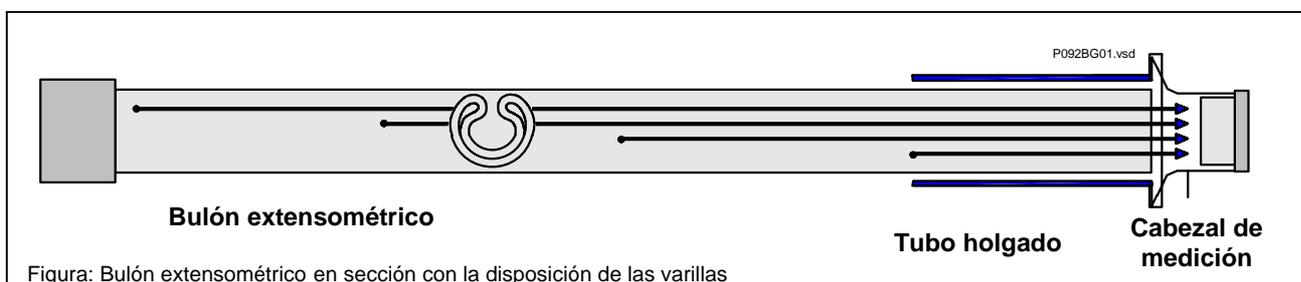
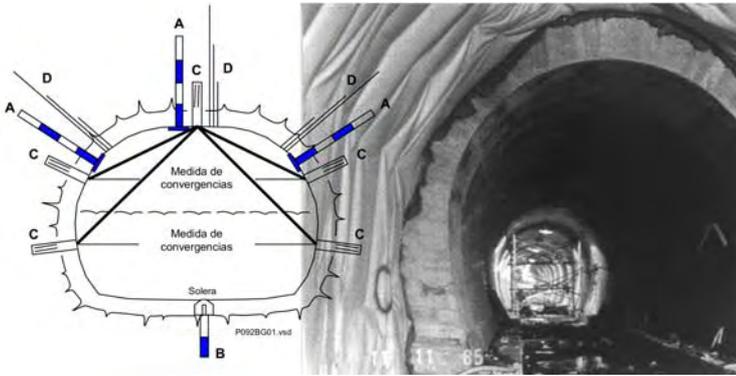


Figura: Bulón extensométrico en sección con la disposición de las varillas



- A Bulón extensométrico con células de carga
- B Punto de nivelación de la solera
- C Pernos de convergencias hidráulicos para mediciones mecánicas y geodésicas
- D Extensómetro con anclaje hidráulico

Modelos	Carga [kN]	L [m]	Taladro ø [mm]	Peso [kg]	Artículo N°:
SMA 11/2	110	2		4	92.10.01.02
SMA 11/3	110	3	32	6	92.10.01.03
SMA 11/4	110	4	bis	8	92.10.01.04
SMA 11/6	110	6	39	12	92.10.01.06
SMA 11/9	110	9		18	92.10.01.09
SMA 15/2	150	2		8	92.10.02.02
SMA 15/3	150	3	43	12	92.10.02.03
SMA 15/4	150	4	bis	16	92.10.02.04
SMA 15/6	150	6	52	24	92.10.02.06
SMA 15/9	150	9		36	92.10.02.09
SMA 22/2	220	2		8	92.10.03.02
SMA 22/3	220	3	43	12	92.10.03.03
SMA 22/4	220	4	bis	16	92.10.03.04
SMA 22/6	220	6	52	24	92.10.03.06
SMA 22/9	220	9		36	92.10.03.09

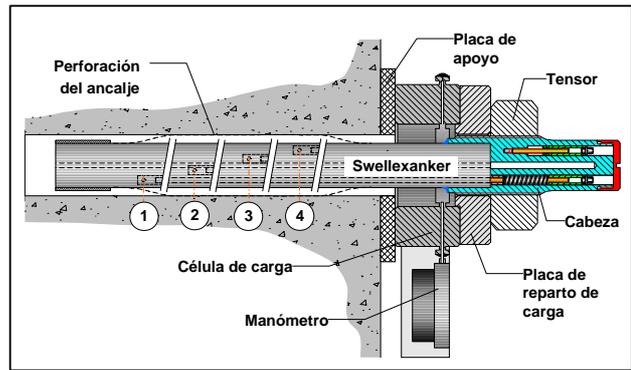


Figura: Célula de carga
Célula de carga con placa de apoyo y tensor para bulón SWELLEX en su modelo mecánico con manómetro o con transductor eléctrico



Figura: Comparador para mediciones mecánicas o digitales

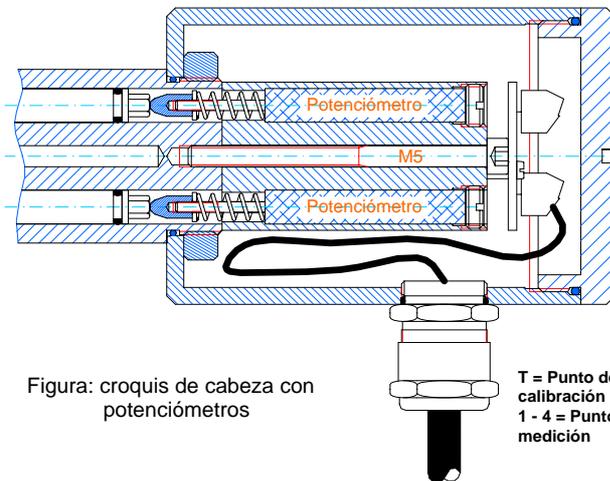
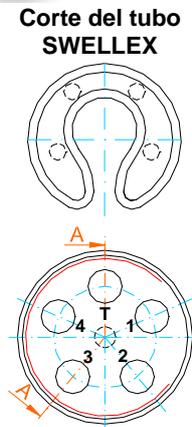
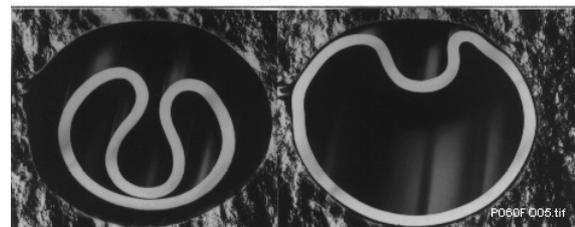


Figura: croquis de cabeza con potenciómetros

T = Punto de calibración
1 - 4 = Puntos de medición



La pieza del bulón se compone de un tubo de acero plegado, que se ensancha con presión del agua, tras su montaje en la perforación. El recubrimiento exterior se pega al terreno y se deforma adaptándose a las rugosidades. Así se garantiza una unión altamente resistente y duradera con el terreno. La ventaja primordial sobre otras técnicas conocidas es la disponibilidad inmediata sin la utilización de cemento y materiales sintéticos o trabajos de tensado y golpeo.



Nota:

SWELLEX es una marca registrada de la empresa ATLAS-COPCO. Los productos de Glötzl basados en el sistema SWELLEX son equipos independientes, fabricados con el material base de los bulones SWELLEX. Cualquier responsabilidad sobre los equipos del presente folleto es de la empresa Glötzl Gesellschaft für Baumeßtechnik mbH.

BULÓN EXTENSOMÉTRICO para el sistema de anclaje Swellex

Mod.: SMA . . .
Art.-Nº: 92.10

Basándose en el sistema de bulón **SWELLEX** de Atlas Copco, Glötzl ha logrado una nueva técnica de instrumentación, que incluye las ventajas de este sistema de bulón.

El principio básico es un tubo plegado, modificado por Glötzl, como equipo básico para la toma de medidas durante el avance del túnel.



Numerosas ventajas frente a otros equipos habituales y conocidos

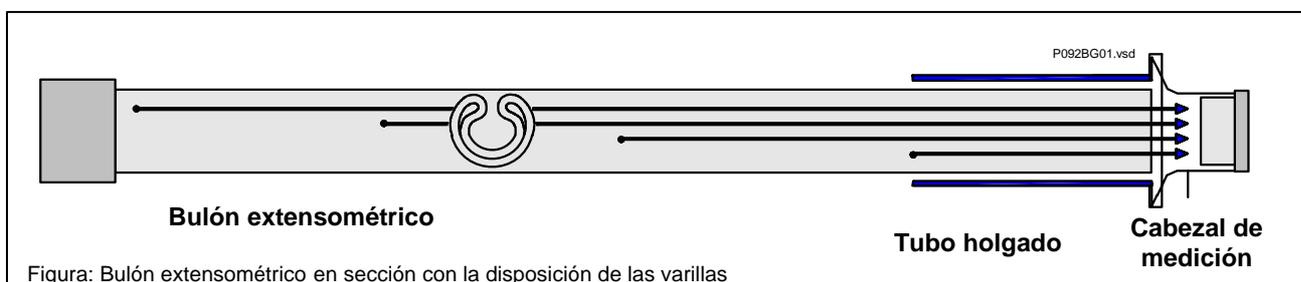
- Disponibilidad inmediata, listo para tomar medidas tras su colocación
- Montaje sencillo en cualquier posición y orientación
- El tiempo del montaje se reduce a minutos sin necesidad de mortero
- Taladros estándar según bulón de 32 - 52 mm

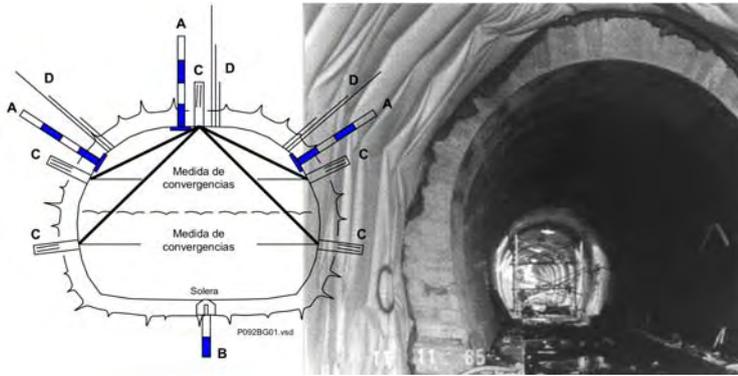
Hemos desarrollado este bulón de medición para asistir a la técnica de medición con el sistema de anclaje SWELLEX en las obras de tunelación.

Se trata un bulón SWELLEX estándar, transformado por nosotros en un bulón extensométrico. Para ello se colocan varillajes en su interior y la variación en longitud se puede medir en la cabeza.

Los modelos de bulones se suministran según los tipos de bulones SWELLEX y SUPER-SWELLEX en longitudes estándar de 2, 3, 4, 6 y 9 m. Otras longitudes a petición.

Como suplemento de este sistema, suministramos células de carga apropiadas.





- A Bulón extensométrico con células de carga
- B Punto de nivelación de la solera
- C Pernos de convergencias hidráulicos para mediciones mecánicas y geodésicas
- D Extensómetro con anclaje hidráulico

Modelos	Carga [kN]	L [m]	Taladro ø [mm]	Peso [kg]	Artículo N°:
SMA 11/2	110	2		4	92.10.01.02
SMA 11/3	110	3	32	6	92.10.01.03
SMA 11/4	110	4	bis	8	92.10.01.04
SMA 11/6	110	6	39	12	92.10.01.06
SMA 11/9	110	9		18	92.10.01.09
SMA 15/2	150	2		8	92.10.02.02
SMA 15/3	150	3	43	12	92.10.02.03
SMA 15/4	150	4	bis	16	92.10.02.04
SMA 15/6	150	6	52	24	92.10.02.06
SMA 15/9	150	9		36	92.10.02.09
SMA 22/2	220	2		8	92.10.03.02
SMA 22/3	220	3	43	12	92.10.03.03
SMA 22/4	220	4	bis	16	92.10.03.04
SMA 22/6	220	6	52	24	92.10.03.06
SMA 22/9	220	9		36	92.10.03.09

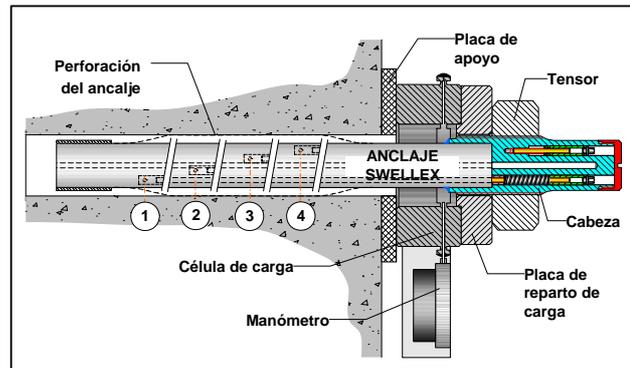


Figura: Célula de carga
Célula de carga con placa de apoyo y tensor para bulón SWELLEX en su modelo mecánico con manómetro o con transductor eléctrico



Figura: Comparador para mediciones mecánicas o digitales

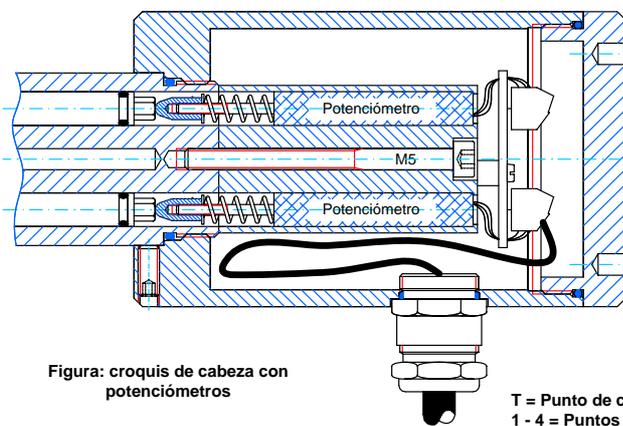
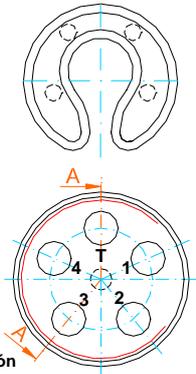


Figura: croquis de cabeza con potenciómetros

Corto del tubo SWELLEX



T = Punto de calibración
1 - 4 = Puntos de medición

La pieza del bulón se compone de un tubo de acero plegado, que se ensancha con presión del agua, tras su montaje en la perforación. El recubrimiento exterior se pega al terreno y se deforma adaptándose a las rugosidades. Así se garantiza una unión altamente resistente y duradera con el terreno. La ventaja primordial sobre otras técnicas conocidas es la disponibilidad inmediata sin la utilización de cemento y materiales sintéticos o trabajos de tensado y golpeo.



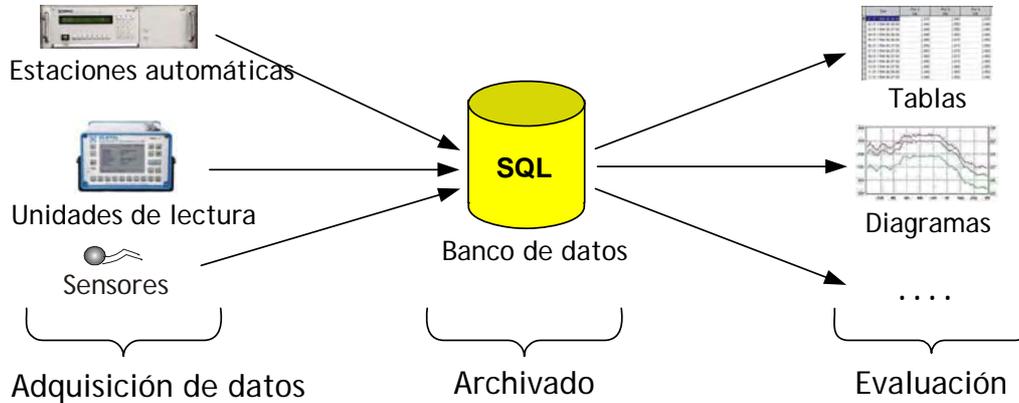
Nota:

SWELLEX es una marca registrada de la empresa ATLAS-COPCO. Los productos de Glötzl basados en el sistema SWELLEX son equipos independientes, fabricados con el material base de los bulones SWELLEX. Cualquier responsabilidad sobre los equipos del presente folleto es de la empresa Glötzl Gesellschaft für Baumeßtechnik mbH.

Nos reservamos el derecho a efectuar cambios técnicos

PROGRAMA DE EVALUACIÓN GLA

El programa GLA es una herramienta de software universal y flexible para la adquisición, archivado y evaluación de datos en proyectos de instrumentación geotécnica.



Estas amplias funciones se reparten entre dos módulos de software independientes:

Programa GLA

El programa GLA abarca todas las funciones de administración técnica. A ellas pertenecen la organización del tratamiento de datos y por otra parte la comunicación con cualquier estación automática, al igual que su programación y control. Los datos de las evaluaciones se pueden representar e imprimir adicionalmente en forma de tablas y de gráficas.

Programa GKSPRO

El programa adicional GKSPRO hace posible evaluaciones más complejas de los datos archivados por el programa GLA. Con ayuda de estas evaluaciones se pueden crear informes en forma de tablas y gráficas, que si es necesario se dejan adaptar a los deseos especiales de los clientes. Para este programa disponemos de un prospecto aparte.

Funciones del programa GLA

Adquisición: Comunicación con estaciones automáticas

- Comunicación con cualquier estación automática-Glötzl mediante un concepto flexible de controladores (también por modem e ISDN)
- Lectura de valores y avisos de error de las estaciones automáticas (también regulada automáticamente según fecha/hora)
- Programación/control de estaciones automáticas: Es posible guardar, reasegurar y editar los parámetros.



Archivado: Funciones administrativas

- Resumen del proyecto como en explorador
- Apoyo Drag & Drop
- Representación jerárquica de proyectos, estaciones automáticas, puntos de lectura, etc., facilita una visión general rápida de los datos existentes

Messstellenname	Messstellenanlagenname	Anzahl
PW		3800 Messwerte in 13 Messstelle
ST		764 Messwerte in 3 Messstelle
AT 0	Messanlage 1\5	132 Messwerte
AT 1	Messanlage 1\5	340 Messwerte
AT 2	Messanlage 1\1	292 Messwerte
AT 4	Messanlage 1\1	858 Messwerte
B0-ASTS1	Messanlage 1\8	710 Messwerte
E 1	Messanlage 1\4	814 Messwerte
E 2	Messanlage 2\4	814 Messwerte
EXT 1	Messanlage 1\7	27 Messwerte
PWA 1	Messanlage 1\5	2000 Messwerte
PWA 2	Messanlage 2\5	2000 Messwerte
S 1	Messanlage 1\101	1164 Messwerte

- La estructura contiene los siguientes elementos: Proyecto, estación automática, puntos de lectura, protocolo, evaluaciones, impresos de exportación, aseguramiento de parámetros, aseguramiento de los datos medidos, etc...
- El usuario puede definir una jerarquía de carpetas de dos grados en los elementos "Puntos de lectura", "Evaluaciones" e "Impresos de exportación"
- Fácil manejo gracias a funciones generalmente habituales, como p.ej. copiar al portapapeles, insertar del portapapeles, suprimir, renombrar
- La vista dual posibilita la contemplación de los puntos de lectura de un proyecto desde un punto de vista técnico o específico de la evaluación.

- La técnica de ventanas de windows permite la representación simultánea y comparativa de distintos datos, como p. ej. datos de lectura, avisos de averías, etc.

Zeit	Projekt	Messanlage	Nr.	Erfolg	Beschreibung
02.09.2003 12:34:29	Beispielprojekt	Messanlage Simula	200	Ok	Erläsen
02.09.2003 12:34:16	Beispielprojekt	Messanlage Simula	200	Ok	Erläsen

Zeit	Messkanal	Messwert	Einheit	Fehlerklasse	Alarm
01.07.2003 00:00:00	1	0,9207	bar	0	
01.07.2003 00:00:00	2	1,1046	bar	0	
01.07.2003 00:00:00	3	1,6790	bar	0	
01.07.2003 00:00:00	4	0,9888	bar	0	
01.07.2003 00:00:00	5	5,0402	mm	0	
01.07.2003 00:00:00	6	20,4001	°C	0	
01.07.2003 12:00:00	1	1,5241	bar	0	
01.07.2003 12:00:00	2	1,6774	bar	0	
01.07.2003 12:00:00	3	0,7502	bar	0	
01.07.2003 12:00:00	4	1,4252	bar	0	
01.07.2003 12:00:00	5	4,3208	mm	0	
01.07.2003 12:00:00	6	21,6988	°C	0	

- Archivado adicional simultáneo de lecturas y avisos de avería de las estaciones automáticas-Glötzl, con copia de seguridad de los datos tomados fuera del banco de datos.

- Administración de las unidades integrada
- Símbolos gráficos para señalar los diferentes sensores

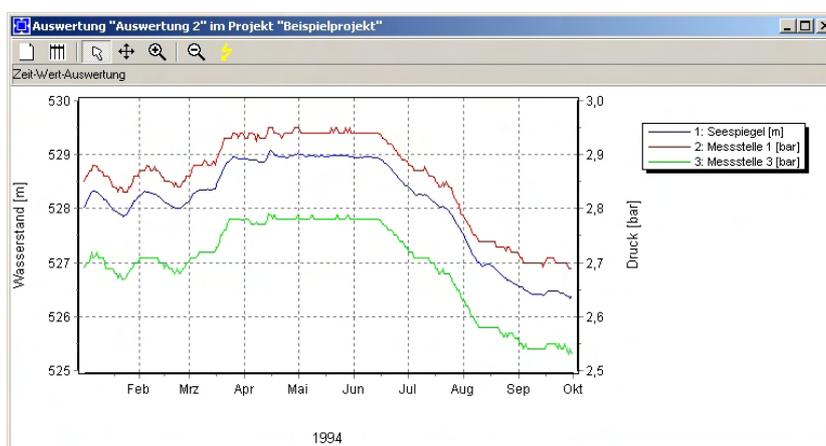
Evaluación

- Evaluaciones en tablas
- Evaluaciones gráficas
- Se dispone de los siguientes tipos de evaluación: fecha-valor, posición-valor, punto de lectura-valor y valor-valor
- Cálculo de los valores de lectura transformando valores de otros puntos de lectura mediante una fórmula con cualquier grado de dificultad y actualización automática
- Selección de hasta tres valores de cálculo, que transforman el valor original con la ayuda de cualquier fórmula matemática en la forma deseada. Se tienen en cuenta saltos del valor, así como varios valores de referencia
- Sistema de formularios flexible para la impresión de datos

Auswertung "Auswertung 2" im Projekt "Beispielprojekt"

Zeit-Wert-Auswertung

Nr.	Zeit	Seespiegel m	Messstelle 1 bar	Messstelle 3 bar
245	06.09.1994 08:00:00	526,46	2,700	2,540
246	07.09.1994 08:00:00	526,44	2,700	2,540
247	08.09.1994 08:00:00	526,41	2,700	2,540
248	09.09.1994 08:00:00	526,41	2,700	2,540
249	10.09.1994 08:00:00	526,41	2,700	2,540
250	11.09.1994 08:00:00	526,41	2,700	2,540
251	12.09.1994 08:00:00	526,41	2,700	2,540
252	13.09.1994 08:00:00	526,41	2,699	2,540
253	14.09.1994 08:00:00	526,40	2,691	2,540
254	15.09.1994 08:00:00	526,41	2,701	2,541
255	16.09.1994 08:00:00	526,46	2,710	2,550
256	17.09.1994 08:00:00	526,48	2,710	2,550
257	18.09.1994 08:00:00	526,47	2,710	2,550
258	19.09.1994 08:00:00	526,47	2,710	2,550
259	20.09.1994 08:00:00	526,47	2,709	2,550
260	21.09.1994 08:00:00	526,48	2,700	2,549
261	22.09.1994 08:00:00	526,47	2,700	2,541
262	23.09.1994 08:00:00	526,46	2,700	2,549
263	24.09.1994 08:00:00	526,44	2,700	2,540
264	25.09.1994 08:00:00	526,43	2,700	2,541
265	26.09.1994 08:00:00	526,41	2,700	2,549
266	27.09.1994 08:00:00	526,39	2,699	2,539



Otras funciones

- DLL para el acceso a valores del banco de datos de programas externos (inclusive apoyo de puntos de lectura calculados)
- Exportación a través del portapapeles o archivo-ASCII para insertar tablas y diagramas en otros programas p. ej. Excel TM
- Impresos de exportación memorizables y libres por definir, para automatizar trabajos de exportación repetidos de forma continua
- Aseguramiento de datos
- Posibilidad de update del GLA6 en versión de DOS

Exportvorlage "Exportvorlage" im Projekt "Beispielprojekt"

Inhalt: Messstellen

Format:

ASCII (importierbar in Excel, Word, Access usw.)

Diadem

Beschreibung:

Zeitraum:

von: Automatisch

bis: Automatisch

Zwischenzeitmodus: lineare Interpolation

Bei einem fehlenden Wert in einer Interpolationszeile...
...den Wert mit einem Nullmarker kennzeichnen.

Exportziel: Zwischenablage

OK Abbrechen Hilfe

Tecnología

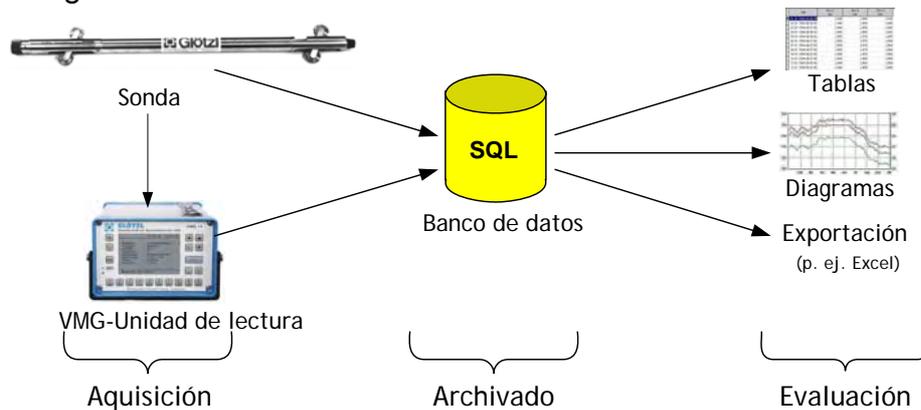
- Programa Windows 32-Bit
- Tratamiento de datos local o central: Eficiente banco de datos-SQL interbase
- Funciona como sistema individual (p. ej. para ordenador portátil) y como sistema multiusuario en red con tratamiento de datos central en un servidor de windows
- Ayuda-online adaptada al contexto
- Manual electrónico en archivo-PDF
- Concepto flexible de controladores para el enlace a cualquier estación automática por medio de controladores específicos
- Multilingüe (alemán, inglés, francés)

Requisitos del sistema

- Pentium II o superior
- Ratón
- Disquetera CD-ROM
- Pantalla con una resolución mínima de 800 x 600 puntos y 256 colores
- 128 MB memoria principal
- Memoria mínima del disco duro de 150 MB según configuración y cantidad de datos
- Windows 2000 (mín. SP3)/ Windows XP o superior, también funciona con Windows 98/ ME o Windows NT 4.0 pero dado el caso con limitaciones
- Como mínimo Internet Explorer 4.0
- Impresora a color

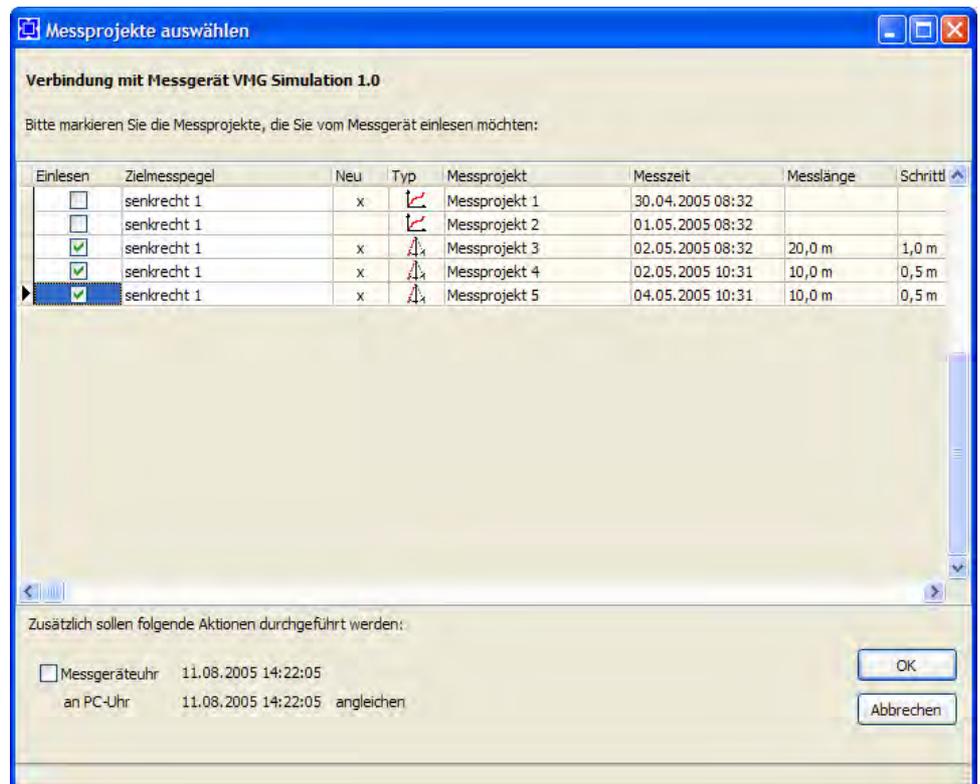
GLNP 4 PROGRAMA DE EVALUACIÓN

El programa GLNP 4 es una herramienta de software universal y flexible para la adquisición, archivado y evaluación de datos de inclinometría en proyectos de instrumentación geotécnica.



Adquisición

- Válido para diferentes sondas con los sensores A,B,H y HII (sensores de inclinometría); T (temperatura); X e Y (XY-sonda precursor); L (trivec, defórmetero deslizante); E (sonda extensómetro, sonda BES); S (línea de asientos); cal4Ptos (sonda calibre de 4 puntos) y T4Ptos (sonda de temperatura de 4 puntos).
- Toma de lecturas tanto en sondas horizontales como en verticales.
- Se pueden administrar lecturas de una toma hasta lecturas con un máximo de cuatro tomas de lectura (depende de cada sensor). Existen cinco formas distintas de giro y numerosas secuencias programables.



- Las lecturas inclinométricas se pueden realizar y registrar de varias formas:
 - mediante el programa GLM (módulo programa extra para GLNP) para lectura online con un ordenador portátil con distintas sondas: Sondas digitales (sonda AB, sonda H, sonda doble H, sonda S y otras), sonda modular con los módulos base, precursor-XY, compás; defórmetero deslizante, trivec, sonda extensómetro BES, calibre de 4 puntos, temperatura de 4 puntos, sonda video y otras.
 - mediante el programa GLV (módulo de programa extra para el GLNP), que - paralelamente a la lectura con el programa GLM - muestra directamente imágenes de video y las puede grabar de forma digital. Para esto es necesaria una sonda modular con módulo de video.
 - mediante una unidad de lectura (VMG 11, VMG 14, etc..) sin ordenador in situ y a continuación volcado de datos directamente al programa GLNP.
 - Es posible la introducción de valores manuales.
- Aseguramiento automático de los valores tomados en formato XML al volcarlos de las unidades de lectura.
- Selección automática de secciones al volcarlos de unidades de lectura gracias a los nombres configurables de los proyectos (prefijos de secciones configurables)

Archivado: Funciones administrativas

The screenshot shows the GLNP V4 software interface. The main window displays a project overview with a tree view on the left and a table of data on the right. The table is titled 'Fehler-/Mittelwert (vertikal)' and contains the following data:

Schritt	Tiefe	A 1	A 2	FA	A	SUM A	B 1	B 2	FB	B	SUM B	AB Radius	AB Winkel
m	m	cm	cm	mm	cm	cm	cm	cm	mm	cm	cm	cm	gon
1,00	-2,000	0,01	-0,04	-0,15	0,03	21,60	0,83	-0,69	0,70	0,76	14,72	26,13	38,1
2,00	-3,000	0,26	-0,30	-0,20	0,28	21,32	0,75	-0,62	0,65	0,69	14,03	25,52	37,1

- Aprendizaje rápido gracias a manejo según costumbre e intuitivo, apoyo „drag-and-drop“.
- Fácil manejo gracias a las funciones por lo general habituales p.ej. borrar o copiar e insertar a través del portapapeles, selección múltiple según costumbre de elementos concretos inclusive funciones múltiples.
- Técnica de ventanas, posibilidades fáciles de comparación de tablas y diagramas
- Por proyecto se crea un banco de datos en particular con la terminación .gnp.
- Explorador de proyecto con representación jerárquica de los siguientes elementos: Impresos de diagramas, impresos de tablas, secciones y series de lectura.

- Exportación XML de series de lectura y/o secciones inclusive valores y parámetros a un archivo para un intercambio sencillo de datos con programas ajenos
- Importación XML de series de lectura y secciones de archivos creados por el GLNP mediante exportación XML o con el programa GLM durante la lectura o procedentes de programas ajenos.

Evaluación

- Presentación de datos rápida, representativa y de fácil manejo para el usuario debido a una gran cantidad de impresos de tablas y diagramas independientes de las series de lectura
- Representación global de curvas (colores, tipo de línea, marcado, tamaño del marcado, numeración) y por evaluación individualmente definibles
- Como mucho se pueden representar 10 curvas por diagrama. Creación automática de una leyenda con otras informaciones suplementarias.
- Zoom de los diagramas con el ratón, para analizar mejor los detalles.
- Designación automática o manual de los ejes, que sobre todo son apropiados para las particularidades especiales de tomas inclinométricas (p. ej. observación de simetrías, diagramas cuadrados).

- Creación fácil de impresos dependientes de series de lectura o secciones partiendo de los impresos estándar.

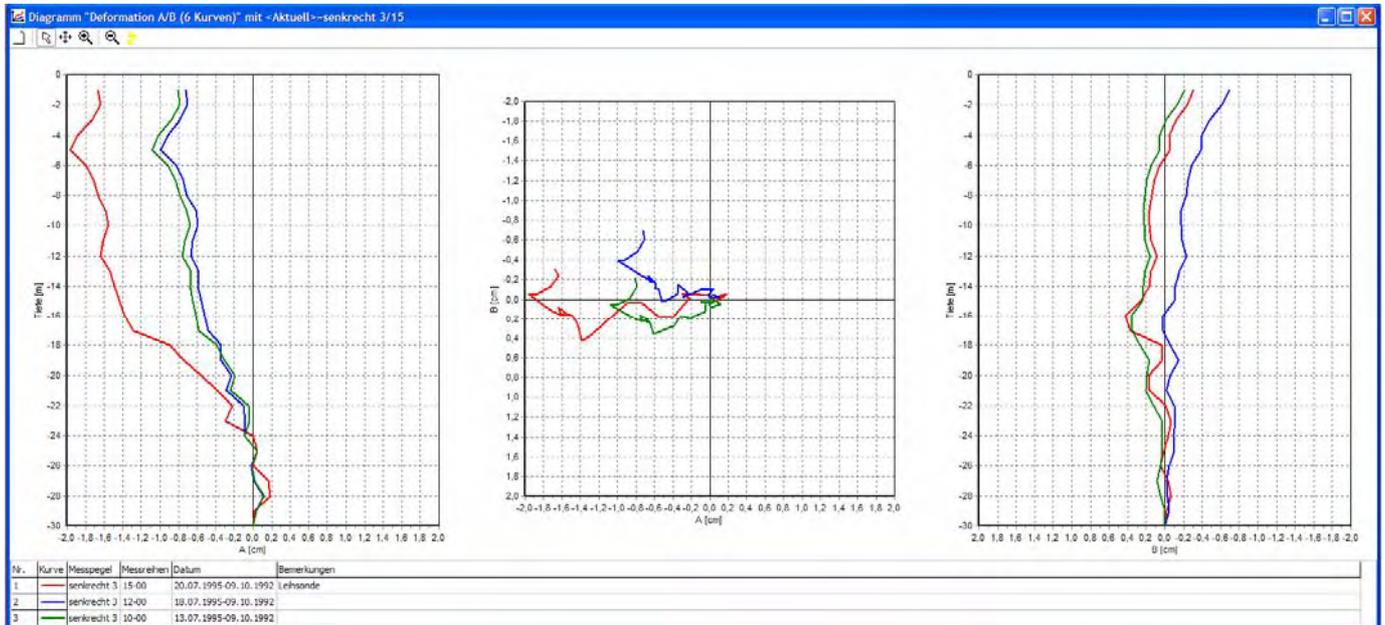
The screenshot shows the GLNP V4 software interface with a menu bar (Datei, Bearbeiten, Fenster, Einstellungen, Hilfe) and a toolbar. The main window displays a table titled 'Fehler-/Mittelwerte senkrecht 1/07'. The table has 14 columns: Schritt m, Tiefe m, A 1 cm, A 2 cm, FA mm, A cm, SUM A cm, B 1 cm, B 2 cm, FB mm, B cm, SUM B cm, AB Radius cm, and AB Winkel gon. The data rows range from 0,0 to 15,0 meters depth.

Schritt m	Tiefe m	A 1 cm	A 2 cm	FA mm	A cm	SUM A cm	B 1 cm	B 2 cm	FB mm	B cm	SUM B cm	AB Radius cm	AB Winkel gon
0,0	-1,000				0,00	21,64				0,00	15,49	26,61	39,5
1,0	-2,000	0,00	-0,07	-0,35	0,04	21,61	0,85	-0,72	0,65	0,79	14,70	26,13	38,0
2,0	-3,000	0,24	-0,32	-0,40	0,28	21,33	0,74	-0,66	0,40	0,70	14,00	25,51	37,0
3,0	-4,000	0,32	-0,39	-0,35	0,36	20,97	0,76	-0,67	0,45	0,72	13,29	24,82	36,0
4,0	-5,000	1,31	-1,38	-0,35	1,35	19,63	0,82	-0,74	0,40	0,78	12,51	23,27	36,1
5,0	-6,000	1,75	-1,82	-0,35	1,79	17,84	0,73	-0,64	0,45	0,69	11,82	21,40	37,3
6,0	-6,999	1,95	-2,00	-0,25	1,98	15,87	0,92	-0,82	0,50	0,87	10,95	19,28	38,5
7,0	-7,999	1,89	-1,96	-0,35	1,93	13,94	1,19	-1,06	0,65	1,13	9,83	17,05	39,1
8,0	-8,999	1,92	-1,98	-0,30	1,95	11,99	1,26	-1,16	0,50	1,21	8,62	14,76	39,7
9,0	-9,999	2,08	-2,15	-0,35	2,12	9,88	1,11	-1,05	0,30	1,08	7,54	12,42	41,5
10,0	-10,998	2,05	-2,10	-0,25	2,08	7,80	1,07	-1,00	0,35	1,04	6,50	10,15	44,2
11,0	-11,998	1,77	-1,84	-0,35	1,81	6,00	0,87	-0,77	0,50	0,82	5,68	8,26	48,3
12,0	-12,998	1,65	-1,73	-0,40	1,69	4,31	0,98	-0,89	0,45	0,94	4,75	6,41	53,1
13,0	-13,998	1,53	-1,61	-0,40	1,57	2,74	1,48	-1,38	0,50	1,43	3,32	4,30	56,1
14,0	-14,997	1,36	-1,42	-0,30	1,39	1,35	1,64	-1,54	0,50	1,59	1,73	2,19	57,8
15,0	-15,997	1,31	-1,38	-0,35	1,35	0,00	1,78	-1,67	0,55	1,73	0,00	0,00	0,0

- Representación clara y buenas posibilidades de comparar varias series de lectura en un diagrama.

- Se dispone de los siguientes tipos de evaluación en tabla y en gráfico: Valores, valores de error y valor medio, transcurso del sondeo, deformación, deformación diferencial, coordenadas Gauß Krüger.

- Métodos especiales de evaluación y lectura, como por ejemplo, lecturas con o sin giro, lecturas en pantallas, torsión de compás, torsión fija.
- Libre elección de un punto de referencia y su consideración en la evaluación
- Exportación de tablas a través del portapapeles, archivos ASCII o exportación al programa ExcelTM.
- Exportación en PDF y exportación en EMF (Enhanced Windows Metafile) del formato de impresión.
- Diseño libre del encabezamiento de la empresa con logotipo definible para formato de impresión.



Tecnología

- Programa de windows de 32 bit en nueva técnica .net, apoyo de unicode.
- El programa es modular y se deja ampliar con llaves de acceso paso a paso. Por ejemplo al principio sólo con los sensores A, B y H, y en una ampliación posterior para el sensor S (lectura de línea de asientos) con una llave de acceso sin nueva instalación.
- Mantenimiento seguro de los datos: Banco de datos interbase de Borland SQL.
- Funciona como sistema para un operario (p. ej. para ordenador portátil) y como sistema para múltiples operarios en red con mantenimiento central de datos en un servidor de windows. La versión de red requiere una llave de acceso al igual que una licencia de servidor especial de interbase en el servidor.
- Programa multilingüe (alemán, francés, inglés, español, checo), el cambio del idioma es posible a través de un punto del menú.
- Ayuda online sensible al contexto y manual (archivo PDF) en varios idiomas (alemán, francés, inglés, español)
- Instalación multilingüe de manejo fácil para el usuario

Requisitos del sistema

- Mínimo Pentium III o un procesador de velocidad similar
- Lectores de CD ROM
- Monitor con una resolución mínima de 800 x 600 puntos y 256 colores
- 512 MB memoria principal
- 150 MB memoria del disco duro para el programa, memoria adicional para bancos de datos de proyectos
- Windows 2000 (mín. SP3) / Windows XP o superior
- Mínimo Internet Explorer 5.0
- Recomendamos impresora de color