

## 510 Clinómetros geodésicos en perforaciones (Biaxiales)

Los clinómetros de perforación modelo 510 son sensitivos, estables y probados en campo; son de doble eje con salida analógica para aplicaciones que requieren la mayor sensibilidad, estabilidad y de rudeza confiable. Las aplicaciones incluyen medidas volcánicas y tectónicas de movimientos de suelo, largos períodos de sismometría, estudios de la marea, medición de fracturas hidráulicas y monitoreo preciso de cimentaciones y estructuras. El modelo 510 es el clinómetro fabricado hoy en día en el mundo de mayor sensibilidad.

El 510 sensa movimientos angulares en dos planos verticales ortogonales utilizando dos clinómetros electrolíticos. Los sensores se pueden describir como niveles electrónicos espirituales. Ellos operan bajo el principio de que una burbuja suspendida en una caja llena de líquido, se mantiene estacionaria con respecto al vector de gravedad vertical. Si el clinómetro se mueve, la caja se mueve alrededor de la burbuja. Los electrodos de Platino sensan cambios de resistencia como ellos están alternativamente cubiertos ó descubiertos por la unidad de control de líquido conductivo, modelo 591.- Circuitos internos de alta estabilidad que se encuentran dentro del clinómetro convierten estos cambios en altos niveles de señales de corriente directa linealmente proporcionales a rotación angular.

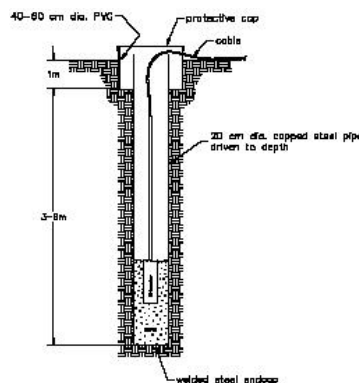
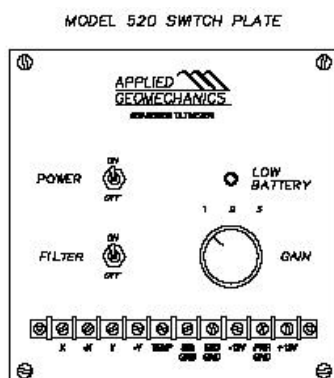
**Control de nivelación remota.** El mecanismo de control de nivelación remota en el Modelo 510 permite un posicionamiento estable a los sensores del inclinómetro dentro del rango cero a un microrradián. Sensores en ceros guardan la salida el clinómetro en su escala en un muy alto provecho. La nivelación está controlada por la unidad de Motor-Control del modelo 591 que indica las salidas de inclinación en ejes X y Y, operan dos motores de corriente directa dentro del clinómetro. Cada motor activa un engrane de gusano y una leva ensambladas que ajustan independientemente un sensor y entonces lentamente lo mantiene en la posición deseada. Para ajustar los sensores de inclinación simplemente presione la unidad del motor de control dentro de la caja del clinómetro, luego opere los interruptores en el panel de control.



Model 510 Geodetic Borehole Tiltmeter



Model 591 Motor Control Unit



Typical Borehole Installation

La típica instalación en perforaciones del 591, unidad de Control de Motor, conviene transportarlo de un clinómetro al siguiente dentro de un arreglo establecido de tal manera que sólo una unidad sea requerida normalmente.



## Model 510 Geodetic Borehole Tiltmeter

<b>RESOLUTION</b>	< 10 nanoradians
<b>SCALE FACTORS</b>	Scale factors are selected with "GAIN" rotary switch in the switch box. Single-ended scale factors are 5, 50 and 500 mV/μradian (200, 20 and 2 μradian/volt) in gain settings "1," "2" and "3" respectively. Differential scale factors are 10, 100 and 1000 mV/μradian (100, 10 and 1 μradian/volt).
<b>TILT RANGE</b>	Mechanically adjustable through ±7 degrees. Operating tilt range is approximately ±1200 microradians after leveling at gain setting "1".
<b>OUTPUT VOLTAGE RANGE</b>	±7 VDC single-ended (±14 VDC differential) in gain setting "1", ±8VDC single-ended (±16 VDC differential) in gain settings "2" and "3". Single-ended and differential outputs are both provided.
<b>OUTPUT FILTERS</b>	Two 2-pole Butterworth filters. Time constants = 0.1 second (filter "OFF") and 10 seconds (filter "ON"). Filter is selected with toggle switch in switch box.
<b>TEMPERATURE COEFFICIENT</b>	Scale Factor: $K_s = +0.05\%/^{\circ}\text{C}$ typical, Zero: $K_z = 2 \mu\text{radian}/^{\circ}\text{C}$ typical
<b>OUTPUT IMPEDANCE</b>	270 ohms, short circuit and surge protected
<b>TEMPERATURE OUTPUT</b>	10 mV/ $^{\circ}\text{C}$ (single-ended only), 0 mV = 0 $^{\circ}\text{C}$ , -40 $^{\circ}$ to +100 $^{\circ}\text{C}$ , +/-0.75 $^{\circ}\text{C}$ accuracy
<b>POWER REQUIREMENTS</b>	+11 to +15 VDC and -11 to -15 VDC @ +15 mA and -7 mA typical; 250 mV peak-to-peak ripple max. Reverse polarity and surge protected. Low battery indicator on switch plate.
<b>CONNECTIONS, CABLE</b>	19-pin quarter-turn connector on end of 7.5m (25 ft) tiltmeter cable. Cable lengths to 1000m available. Power and signal connections made on terminal strip in switch box.
<b>LEVELING</b>	Independent leveling of X and Y channels performed by Model 591 Motor Control Unit. Sensors can be adjusted through mechanical range ±7 degrees
<b>ENVIRONMENTAL</b>	Tiltmeter and switch box: -25 $^{\circ}$ to +70 $^{\circ}\text{C}$ operational, -30 $^{\circ}$ to +100 $^{\circ}\text{C}$ storage. Wider ranges available. Tiltmeter is submersible. Switch box (IP65 rating) is splash proof, nonsubmersible.
<b>SIZE &amp; WEIGHT</b>	Tiltmeter: 76 cm (3 inches) diameter x 122 cm (48 inches), Switch box: 23 x 20 x 14 cm (9 x 8 x 5.5 inches). Tiltmeter: 18.7 kg (41 lb), Switch box: 1.8 kg (4 lb)
<b>MATERIALS</b>	Tiltmeter: Stainless steel tubing and fasteners, rubber O-ring seals. Cable: Polyurethane jacket, multiple conductors (PVC insulated), one overall shield. Switch box: Gray fiberglass, rubber gasket, lockable steel hasp

## Model 591 Motor Control Unit

<b>CONTROLS</b>	Power on-off, X-Y motor select, motor forward-reverse, motor pulse width, motor pulse rate, pulse activate. One Motor Control Unit operates an array of tiltmeters.
<b>DISPLAY CHANNELS</b>	X and Y tilt displayed on dual 3 ½ digit LCD displays, 12.7 mm (0.5 inch) digit height. X and Y range limits indicated by LED turn on.
<b>DISPLAY ACCURACY</b>	0.2% of full scale (LCD displays)
<b>POWER REQUIREMENTS</b>	+12 volts for operating DC motors is supplied from tiltmeter switch box. One 9-volt battery behind front panel operates displays. LCD displays have low-battery indicators.
<b>CONNECTIONS</b>	14-pin connector and jumper cable to tiltmeter switch box
<b>ENVIRONMENTAL</b>	0 $^{\circ}$ to +50 $^{\circ}\text{C}$ operational, -20 $^{\circ}$ to +70 $^{\circ}\text{C}$ storage; 0 to 80% humidity
<b>SIZE &amp; WEIGHT</b>	28 x 23 x 20 cm (11 x 9 x 8 inches), 2.3 kg (5 lb)
<b>MATERIALS</b>	Painted aluminum

## Ordering Information

Part No.	Description
90510-01	Model 510 with cable compression fitting (5 bar/75 psi pressure rating). Includes switch box.
90510-02	Model 510 stainless steel connector (1400 bar/20,000 psi pressure rating). Tiltmeter body tested to failure at 489 bars (7090 psi). Includes switchbox.
90510-03	Model 510 with neoprene connector (1400 bar/20,000 psi pressure rating). Tiltmeter body tested to failure at 489 bars (7090 psi). Includes switchbox.
70360	Tiltmeter cable. 7.5m (25 ft) standard, specify additional length required.
90591	Motor Control Unit with 3m (10 ft) jumper cable to tiltmeter switch box.