

**Wild T1000
Teodolito electrónico**

**Wild TC1000
Taquimetro electrónico**

AMÂNDIO G. CORDEIRO
ENGENHEIRO GEÓGRAFO
 OBSERVATÓRIO
 Rua da Escola Politécnica, 58
 1294 LISBOA Codex
 PORTUGAL

Índice

	Página		Página
1. Introducción	4	5. Manejo del aparato efectuando registro	16
2. Preparativos para la medición	6	5.1 Terminal de datos Wild GRE	16
2.1 Con DI1000, DI5S, DI2000, DI3000, DIOR3002	6	5.2 Módulo REC enchufable Wild GRM10	16
2.2 Con DI4, DI4L, DI5	7	5.3 Introducción de datos en el teodolito	17
3. Puntería al reflector	8	5.4 Introducción de datos en el instrumento de registro	19
3.1 Con el T1000	8	5.5 Registro de un bloque de medición	20
3.2 Con el TC1000	9	5.6 Registro de un bloque de código	22
4. Manejo del aparato sin realizar registro	10	5.7 Introducción de una palabra REM con el GRE	22
4.1 Medición de ángulos y distancias	10	5.8 Visualización en el indicador de los datos memorizados	23
4.2 Altitud y coordenadas del punto visado	12	5.9 Borrado de datos en el módulo REC	23
4.3 Determinación de alturas por el método de seguimiento	13	6. Comandos de comprobación	24
4.4 Determinación del error de índice vertical	14	7. Comandos SET (MODE)	25
4.5 Determinación del error de colimación	15	8. Transferencia de datos desde el módulo REC a un computador	28
		8.1 Con el lector Wild GIF10	28
		8.2 Terminal de datos Wild	29
		8.3 Conexión directa	30
		9. Mensajes y errores	31

	Página		Página
10. Advertencias importantes	35	15. Equipo eléctrico	
11. Comprobaciones y ajustes	36	15.1 Baterías de níquel-cadmio de 12V	
11.1 Trípode	36	15.2 Módulo de batería GEB77	
11.2 Nivel de la alidada	36	15.3 Baterías externas GEB70 y GEB71	
11.3 Nivel esférico en la base nivelante	37	15.4 Duración de las baterías	
11.4 Error de colimación	37	15.5 Cargado de las baterías	
11.5 Error de índice vertical	38	15.6 Descarga de una batería NiCd de 12V	
11.6 Plomada óptica	38	16. Datos técnicos	
12. Cuidado y almacenamiento	40		
13. Constante de prismas y corrección de escala	41		
13.1 Constante de prismas [mm]	41		
13.2 Corrección de escala [ppm]	41		
13.2.1 Corrección atmosférica ΔD_1	42		
13.2.2 Reducción al nivel del mar ΔD_2	43		
13.2.3 Distorsión de la proyección ΔD_3	43		
13.2.4 Ejemplos	44		
14. Fórmulas de reducción	48		

1. Introducción

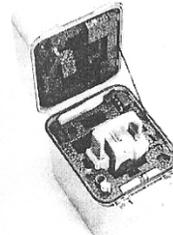


Fig. 1 El TC1000 en su caja. Para guardar el instrumento en la caja, girarlo hasta que los mandos del movimiento horizontal estén sobre uno de los tornillos de la base nivelante.

Wild T1000 y TC 1000 son teodolitos electrónicos. El TC 1000 es un T1000 con distanciómetro integrado. El anteojo es coaxial, por lo que una sola puntería es suficiente para la medición de ángulo y distancia.

En condiciones atmosféricas medias y utilizando 11 prismas tiene un alcance de 4 km. La precisión en una medición de distancia es 3 mm + 2 ppm.

El T1000 es el elemento central de un sistema geodésico modular Wild. Cualquier DISTOMAT se puede colocar fácilmente sobre el anteojo.

Para la adquisición de datos se pueden conectar al teodolito los terminales de datos GRE. También se puede utilizar el módulo REC Wild GRM 10 con la versión del T1000/ TC1000 que esté dotada del receptáculo para dicho módulo.

Después de desembalar el nuevo instrumento, recomendamos proceder de la manera siguiente:

- Cargar la batería
- Desatornillar el tornillo de fijación en el botón giratorio de la base nivelante
- Poner en estación el instrumento
- Ajustar el DISTOMAT al anteojo (sólo con el T1000)
- Apuntar al reflector
- Probar las funciones

Para aprovechar al máximo las posibilidades del aparato se recomienda leer la totalidad de este modo de empleo.

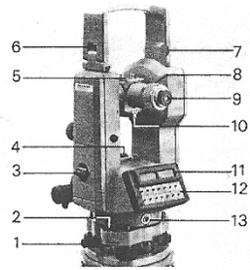


Fig. 2 Wild T1000

- | | |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 Plomada óptica, enfocable | 9 Ocular del anteojo, con cierre de bayoneta |
| 2 Nivel esférico | 10 Visor óptico |
| 3 Módulo de batería o tapa | 11 Indicadores |
| 4 Nivel de la alidada | 12 Teclado |
| 5 Pieza de unión para el DISTOMAT | 13 Hembra de conexión para el cable de la batería externa y/o del terminal de datos GRE |
| 6 Tornillo de bloqueo para el asa de transporte | |
| 7 Cierre de resorte para el asa | |
| 8 Sistema de enfoque aproximado/preciso | |

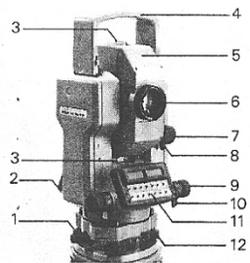


Fig. 3 Wild TC1000

- | | |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 1 Tornillo nivelante | 8 Botón de bloqueo del movimiento vertical |
| 2 Teclado | 9 Botón del movimiento horizontal |
| 3 Visor óptico | 10 Botón de bloqueo del movimiento horizontal |
| 4 Asa para el transporte | 11 Teclado en posición 2 del anteojo o receptáculo para el módulo REC |
| 5 Anteojo con MED integrado | 12 Botón giratorio para bloquear la base nivelante |
| 6 Óptica coaxial para medición de ángulo y distancia | |
| 7 Botón del movimiento vertical | |

5

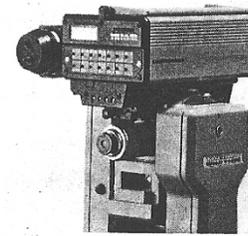


Fig. 6 DIOR3002 con el contrapeso y el accesorio láser GLZ1

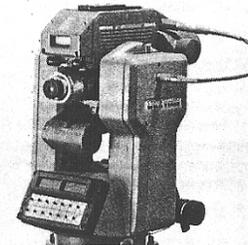


Fig. 7 Cable de conexión entre teodolito y DI4/DI4L

2.2 Con DI4, DI4L, DI5

Colocar el DISTOMAT sobre el anteojo:

- Poner a cero en el DISTOMAT los valores de ppm y mm
- Fijar la unidad de medida en el DISTOMAT en metros
- Introducir en el teodolito los valores ppm y mm
- Ajuste en el teodolito de la interface del DISTOMAT, con

Cuando se utilice un DI5 hay que retirar la tapa de plástico protectora de la pieza de unión del anteojo del teodolito, con ayuda de una navaja o de un destornillador y desatornillar los tornillos pequeños situados lateralmente en la pieza de con del DI5 (fig. 4).

El DI4 y el DI4L llevan una pieza de conexión y no de contacto trico. Por eso, DISTOMAT y teodolito deben unirse (opcionalmente por medio de un cable corto, art. nº 409 680, (fig. 7).

DI4 y DI4L solo muestran de forma unívoca las distancias ≤ 1999 m. Para la reducción correcta de distancias mayores, hay introducir antes de efectuar la medición el número entero (r kilómetros estimado, de la manera siguiente:

n

Zona de medición		n =
1 a 3 km		2
2 a 4 km		3
3 a 5 km		4
4 a 6 km		5
etc.		etc.

2. Preparativos para la medición

El TC1000 no requiere preparativos. Antes de utilizar el T1600 con un DISTOMAT por primera vez es necesario:

2.1 Con DI1000, DI5S, DI1600, DI2000, DI3000, DIOR3002

Retirar la tapa de plástico negra protectora de la pieza de unión del teodolito con ayuda de una navaja o de un destornillador (fig. 4).

Colocar el DISTOMAT sobre el anteojo.

- Poner a cero en el DISTOMAT los valores de ppm y mm
- Fijar la unidad de medida en el DISTOMAT en metros
- Introducir en el teodolito los valores ppm y mm
- Fijar en el teodolito los parámetros de la interface del DISTOMAT, con

Gracias a un contrapeso, los DI5, DI1000, DI1600 y DI2000 permanecen equilibrados en cualquier posición. El DI3000 y el DIOR3002 se equilibran con un módulo compensador de muelle (fig. 5). El DIOR3002 se puede equipar con un contrapeso para realizar visuales hasta el cenit (fig. 6).

Con los DI1000 antiguos hay que comprobar si los contactos eléctricos se mantienen elásticos. Si no es así, hay que retirar los dos tornillos pequeños situados a los lados de la pieza de contacto.

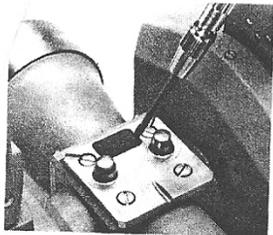


Fig. 4 Retirar la tapa de plástico protectora situada sobre la pieza de unión del anteojo.

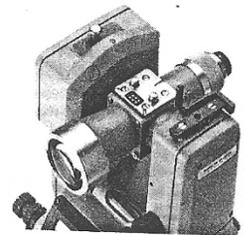


Fig. 5 Clavija compensadora para DI3000 y DIOR3002

6

3. Puntería al reflector

3.1 Con el T1000

Cuando se utilice el T1000 con DI4, DI4L, DI5, DI5S, DI1000 o DI2000 para la medición de distancias cortas se recomienda el portaprismas para un prisma, GPH1A.

Para realizar una medición sin errores, el rayo infrarrojo del DISTOMAT debe ser paralelo a la línea de puntería del anteojo. Véase la comprobación y ajuste en el modo de empleo del correspondiente distanciómetro.

Una única puntería es suficiente para realizar una medición de ángulo y distancia con un DISTOMAT que esté bien ajustado.

Si se requiere un mayor alcance, hay que utilizar el portaprismas de tres prismas, GPH3, o el de 11 prismas, GPH11.

Respecto a los reflectores para el DI3000, véase el modo de empleo de este distanciómetro.

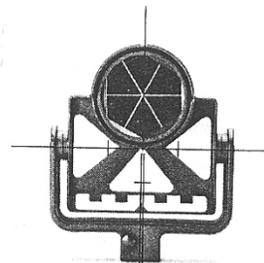


Fig. 8 Portaprismas de un prisma GPH1A. Con el centro del retículo apuntar a la marca de puntería, amarilla.

8

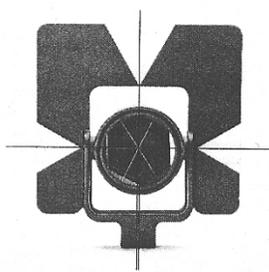


Fig. 9 Portaprismas de un prisma GPH1 con la tablilla de puntería GZT4 colocada. Con el centro del retículo se apunta al punto medio del prisma.

3.2 Con el TC1000

Para la medición de distancias cortas con el TC 1000 se recomienda el portaprismas de un prisma GPH1.

El punto de intersección de las aristas del prisma está exactamente en el punto de intersección de los ejes horizontal y vertical del reflector. Por lo tanto, el prisma se puede utilizar directamente como marca de puntería en distancias cortas.

Para apuntar sin errores a un reflector situado a distancias mayores se recomienda colocar la tablilla de puntería GZT4 sobre el montante del portaprismas GPH1.

En la fábrica se ajusta el anteojo del TC1000 de manera que el rayo infrarrojo del distanciómetro coincida con la línea de puntería del anteojo. Cuando el centro del retículo del TC 1000 apunta al punto medio del reflector, la señal se recibe de manera óptima.

En la medición de distancias mayores hay que utilizar, lo mismo que con el T1000, un portaprisma de tres prismas GPH3 o uno de 11 prismas GPH11.

4. Manejo del instrumento sin efectuar registro

4.1 Medición de ángulos y distancias

Conecta el instrumento. En el indicador aparece brevemente la versión software y a continuación se miden ambos ángulos.

Desconecta el instrumento. El instrumento se desconecta automáticamente a los tres minutos de apretar la última tecla.

Enciende/apaga la iluminación del indicador y del retículo. Apretando [REP] una sola vez se cambia la intensidad de la iluminación del retículo, de 0 a 3. Con [RUN] se memoriza el nuevo grado de iluminación.

Muestra en el indicador la tensión de la batería, 1-9.

Termina la función de comprobación. Borra cifra por cifra introducciones erróneas que aún no hayan acabado con [RUN]. Borra mensajes.

Se visualiza el ángulo Hz, considerando automáticamente la corrección del error de colimación, y la distancia horizontal.

Se visualiza el ángulo V, corregido del error de índice automáticamente, y la distancia geométrica.

Fija la unidad angular. Presionando cada vez [REP] se cambia la unidad angular a la siguiente, según la secuencia:

- 400 gon
- 360° sexagesimales (decimal)
- 360° sexagesimales
- 6400 milésimos

[ON]

[OFF]

[]

[TEST] 0

[CF]

[DSP] [Hz]

[DSP] [V]

[SET] [5] [40] [RUN] [REP] [RUN]

4.2 Altitud y coordenadas del punto visado

[SET] $\begin{matrix} E_0 & N_0 \\ H_0 \end{matrix}$ E_0 [RUN] N_0 [RUN] [RUN]

Introducción de las coordenadas E_0 y N_0 del punto estación. Si se quiere fijar un valor en 0.000 m, basta con introducir el punto decimal.

[SET] $\begin{matrix} E_0 & N_0 \\ H_0 \end{matrix}$ E_0 [RUN] N_0 [RUN] H_0 [RUN]

Introducción de las coordenadas y de la altitud del punto estación

[DIST]

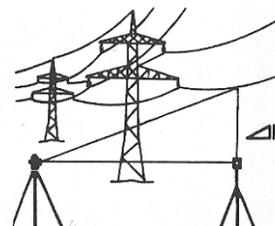
Comienza la medición de distancia.

[DSP] [H]

Indica altitud del punto visado y la diferencia de altitud.

[DSP] [E N]

Indica las coordenadas del punto visado.



4.3 Determinación de alturas por el método de seguimiento (tracking)

Las alturas de objetos alejados como, p. ej., cables de alta tensión se pueden determinar de la forma siguiente:

- Situar el reflector debajo del objeto.
- Visar el reflector con el instrumento.

[DIST]

Comienza la medición de distancia.

[DSP] [H]

Indicación de la altitud y de la diferencia de altitud (medic original).

Dirigir el anteojo al cable de alta tensión. En los indicadores a recen el último valor calculado para la altura y la diferencia altura al cable.

Estos valores no se pueden registrar.

[REC]

Se registra la medición original.

4.4 Determinación del error de índice vertical

El error de índice vertical se determina y memoriza en la fábrica antes del suministrar el aparato. El valor memorizado se tiene en cuenta en cada medición de ángulos verticales. En cualquier momento se puede determinar y memorizar de nuevo el error de índice vertical.

Aparece en el indicador el último valor memorizado del error de índice vertical.

En la posición 1 del anteojo apuntar al punto señalado.

Borra el indicador.

Apuntar al mismo punto en la posición 2 del anteojo.

Indicación del nuevo error de índice vertical.

Se memoriza el nuevo valor.

Termina la función. Se conserva el antiguo valor del error de índice vertical.

SET 5 10 RUN

RUN

RUN

RUN 0

CE

i4

4.5 Determinación del error de colimación horizontal

Lo mismo que el error de índice vertical, el error de colimación se determina y memoriza en la fábrica para cada instrumento antes del suministro. El valor memorizado se tiene en cuenta en cada medición de ángulos horizontales. En cualquier momento se puede determinar y memorizar el error de colimación.

Indicación del último valor almacenado del error de colimación.

En la posición 1 y con el anteojo aproximadamente horizontal, apuntar a un punto bien determinado.

Borra el indicador.

Apuntar al mismo punto en la posición 2 del anteojo.

Indicación del nuevo error de colimación.

Se memoriza el nuevo valor.

Termina la función. Se conserva el antiguo valor del error de colimación.

SET 5 11 RUN

RUN

RUN

RUN 0

CE

15

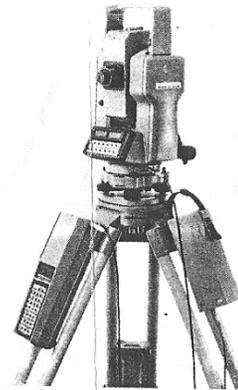


Fig. 10 TC1000 con conexión con cable al GRE y a la batería pequeña GEB70

16

5. Manejo del instrumento efectuando registro

5.1 Terminal de datos Wild GRE

Si se utiliza el módulo de batería para el suministro de corriente al instrumento y al GRE, hay que conectar el GRE al instrumento con el cable de transferencia de datos de 1.2 m (art. nº 407 678) o de 5 m (art. nº 424 248).

Cuando se utilice una batería externa se necesita el cable de batería y de transferencia de datos, art. nº 409 684 (fig. 10).

5.2 Módulo REC enchufable Wild GRM 10

El T1000/TC1000 está disponible en dos modelos: con teclado e indicadores en las dos posiciones del anteojo, o con teclado e indicadores en la posición 1 del anteojo, y la toma para enchufar el módulo REC, en la posición 2. El módulo REC se maneja desde el instrumento.

5.3 Introducción de datos en el instrumento

SET 5 74 RUN REP RUN

Elige configuración del teclado para la interface. Apertando una sola vez [REP] se cambia la configuración del teclado T1000 o T2000. Para utilizar los programas de aplicaciones Wild PROFIS es necesario haber fijado T2000 y disponer del GRE.

SET 5 76 RUN REP RUN

Elige la unidad de registro. Apertando una sola vez [REP] se pasa del registro con el GRE al registro con el módulo REC.

SET 5 78 RUN RUN

Fija en el instrumento los parámetros estándar: 2400 baud, paridad par, CRLF

SET REC 99 RUN REC

Fija el formato de registro estándar:

Nº de pto.	Angulo Hz	Angulo V	▲	ppm mm
Wi = 11	Wi = 21	Wi = 22	Wi = 31	Wi = 51

Borra el formato de registro que estaba fijado.

Introducción de un formato de registro cualquiera.

SET REC ±99 RUN REC

SET REC Wi RUN REC

Fija el formato de registro siguiente:

Nº de pto.	E	N	H
Wi = 11	Wi = 81	Wi = 82	Wi = 83

Wi = 11	Número de punto	Wi = 33	Diferencia de altura	} Punto visado
Wi = 21	Angulo horizontal	Wi = 51	ppm, mm	
Wi = 22	Angulo vertical	Wi = 81	Coordenada Este	
Wi = 31	Distancia oblicua	Wi = 82	Coordenada Norte	
Wi = 32	Distancia horizontal	Wi = 83	Altura	

17

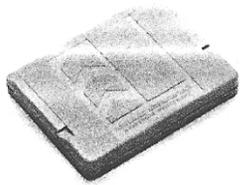


Fig. 11 Módulo REC enchufable Wild GRM 10

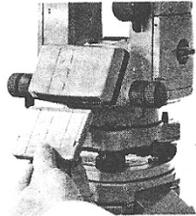


Fig. 12 Colocación del módulo REC en el teodolito. Para sacarlo hay que presionar el módulo REC ligeramente hacia adelante.

18

Si no se ha fijado el formato de registro estándar, aparece en el indicador «OK?» antes de registrar por primera vez. Apretando de nuevo [REC] se confirma el formato de registro y se registra el bloque de medición.

Los valores, antes mencionados, se mantienen en la memoria del instrumento después de [OFF].

Un bloque de medición puede contener hasta 8 palabras: Véanse más identificaciones de palabra (Wi) en el manual de instrucciones de GIF10.

5.4 Introducción de datos en el instrumento de registro

Para el módulo REC no hay que hacer ningún preparativo. En el GRE es necesario introducir lo siguiente:

Introducir en el GRE3:

[SET] [FORM] ± • [RUN] [REC] Borra el formato de registro que estaba fijado.

[SET] [MODE] 70 [RUN] 2400 [RUN] [RUN] Velocidad de transmisión: 2400 baud.

[SET] [MODE] 71 [RUN] 2 [RUN] [RUN] Paridad par.

[SET] [MODE] 73 [RUN] 1 [RUN] [RUN] CR LF

Introducir en el GRE4:

[SET] [FORM] ± • [RUN] [REC] Borra el formato de registro que estaba fijado.

[SET] [MODE] 78 [RUN] [RUN] Fija los parámetros estándar: 2400 baud, paridad par, CR LF

19

5.5 Registro de un bloque de medición

El manejo del instrumento y de la unidad de registro, incluyendo la introducción de información adicional de tipo numérico, tal como números de punto, bloques de código, observaciones, etc., se realiza desde el instrumento.

Numeración de los puntos

Indicación del número del punto.

[DSP] [NR]

[SET] [NR₀] n° [RUN]

Introducción de un número de punto. Después del registro de cada bloque de medición se incrementa automáticamente en una unidad.

[SET] [NR₀] ± [RUN]

La numeración correlativa de los puntos decrece en una unidad (para la observación de los puntos en orden inverso).

[NR] n° [RUN]

Se interrumpe la numeración correlativa de puntos y se introduce un número de punto individual.

[NR] ± [RUN]

Borra el número de punto introducido individualmente y continúa con la numeración correlativa.

20

Medición y registro

Efectúa la medición de distancia.

[DIST]

[REC]

Registra el bloque de medición. El ángulo horizontal registrado refiere a la puntería realizada en el instante del registro. El ángulo vertical registrado se refiere a la puntería correspondiente al instante de terminar la medición de distancia.

[ALL]

Efectúa la medición de distancia, registra el bloque de medición incrementa en una unidad la numeración correlativa del punto

[REP] [REC] ó [REP] [ALL]

Asigna al bloque de medición el mismo número de punto que bloque anterior.

5.6 Registro de un bloque de código

Con los bloques de código se pueden registrar números de código e informaciones numéricas que sean necesarios para el proceso posterior de los datos.

[CODE] nº de código [RUN] [REC] Introducción de un número de código.

[CODE] nº de código [RUN] Info 1 [RUN] ...
... Info 4 [RUN] [REC]

Introducción de un número de código con informaciones complementarias. Se pueden introducir, como máximo, cuatro informaciones. Los números de código y las informaciones pueden contener signo y 8 cifras como máximo. No se pueden introducir puntos decimales.

5.7 Introducción de palabras REM con Wild GRE

Con las palabras REM se pueden registrar informaciones junto con un bloque de medición. En el formato de registro del GRE deben definirse $W_i = 71$ hasta $W_i = 74$. Las palabras REM se irán registrando con cada bloque de medición mientras no sean cambiadas.

Véase la introducción de palabras REM en el manual del terminal de datos: GRE.

5.8 Visualización en el indicador de los datos memorizados

Véanse los comandos de indicación para las unidades de registro GRE en los correspondientes manuales de instrucciones.

Los datos almacenados en el módulo REC se pueden mostrar en el indicador mediante [DATA].

[DATA]

[RUN]

[DATA] ← → [RUN]

[DATA] [FIND] nº [RUN]

Cambia el instrumento al modo DATA.

Acaba la función DATA.

Indicación palabra por palabra, hacia adelante o hacia atrás.

Búsqueda del último bloque que contiene número de punto indicado. El comando [FIND] revisa el contenido de la memoria, empezando por el final.

5.9 Borrado de datos en el módulo REC

[SET] [5] 99 [RUN] [] [RUN] Borra todo el contenido del módulo REC. No es posible un borrado parcial de sólo ciertos datos.

6. Comandos de comprobación

Se puede acceder a los programas de comprobación que se mencionan a continuación. Los programas se terminan con [CE].

Indicación de la tensión de la batería (1-9); 9 indica que la batería está totalmente cargada. Cuando la carga de la batería está baja, aparece «BAT» en el indicador 2. Cuando la tensión de la batería baja de 10.9 V, aparece el mensaje 12 y el teodolito se desconecta automáticamente cuando se aprieta la tecla siguiente.

Control de los elementos del indicador.

Sitúa al DISTOMAT en modo Test. Con DI4, DI4L o DI20, apretar [TEST] en el distanciómetro.

Indica el número de mediciones (n) realizadas y la desviación típica (d) [mm] de una medición independiente, durante el programa de medición DIL y después de él. Solo válido para TC1000 y T1000 con DI2000 o DI3000.

Mide la distancia oblicua, pero sin realizar medición angular. Solo válido para TC1000.

[TEST] 0

[TEST] 1

[TEST] 5

[TEST] 8

[TEST] 9

7. Comandos SET (MODE)

Sucesión de comandos: [SET] [5] Z₁ [RUN]
[SET] [5] Z₁ [RUN] Z₂ [RUN] ó
[SET] [5] Z₁ [RUN] [REP] [RUN]

En lugar de introducir Z₂, se puede elegir la función deseada apretando la tecla [REP] el número de veces que sea necesario.

Z ₁	Significado	Z ₂	Significado
10	Indicación del error de índice vertical (véase 4.5).		
11	Indicación del error de colimación (véase 4.6)		
17	Desconecta alarma de péndulo. Al conectar el instrumento, la alarma está siempre conectada.	0 1	OFF ON; si el instrumento está mal nivelado aparece ERROR 58.
20	Introducción de la distancia estimada en kilómetros, para distancias de más de 2 km, cuando se utilizan DI4 o DI4L.	0-9	Véase la tabla en 2.2. No es posible la introducción mediante [REP].
25	Interface para DI4, DI4L, DI5.		
26	Interface para DI5S, DI1000, DI2000, DI3000, DIOR3002.		

Z ₁	Significado	Z ₂	Significado
30	Señal acústica. Al conectar el aparato, la señal acústica está siempre conectada.	0	OFF
40	Fija la unidad angular.	1	ON
		2	400 gon
		3	360° sexagesimales (decimal)
		4	360° sexagesimales
		5	6400 milésimos
41	Fija la unidad de medida de distancias.	0	metros
		1	pies
49	Indicación de la frecuencia actual de medición		
69	Selecciona el programa de medición de distancia con TC1000, DI2000, DI3000.	0	medición normal DIST
		1	medición rápida DI
		2	medición continuada DIL
70	Fija la velocidad de transferencia	0	110 baud
		1	300 baud
		2	600 baud
		3	1200 baud
		4	2400 baud
		5	4800 baud
		6	REP
		7	9600 baud
71	Fija la paridad.	0	no hay comprobación de paridad
		1	impar
		2	par

26

Z ₁	Significado	Z ₂	Significado
73	Fija el carácter de parada.	0	CR
		1	CR LF
74	Elige configuración del teclado	0	T1000
		1	T2000. Para utilizar el GRE con los programas Wild PROFIS
75	Fija el protocolo para conexión directa a computador, impresora, etc. Al conectar el teodolito, está fijado 1.	0	sin protocolo, DATA
		1	con protocolo, comm
76	Elige la unidad de registro.	0	GRE
		1	módulo REC
78	Fija valores estándar: 2400 baud, paridad par, CR LF		
79	Dirección del instrumento cuando hay varios teodolitos conectados al mismo computador.	0-9	Direcciones individuales de los instrumentos
95	Desconecta la desconexión automática. Al conectar, el teodolito tiene fijado 0.	0	Desconexión a los 3 minutos de apretar la última tecla.
		1	No hay desconexión automática.
98	Transfiere datos desde el módulo REC al GRE.		
99	Borra todos los datos en el módulo REC y lo inicializa.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

27



Fig. 13 Lector Wild GIF10

28

8. Transferencia de datos desde el módulo REC a un computador

Los datos almacenados en el módulo REC se pueden transferir a un computador de la manera siguiente:

8.1 Con el lector Wild GIF10

El GIF10 es una interface especial entre módulo REC y computador, impresora, GRE, etc. Se utiliza para indicar, transferir y recibir datos y para copiarlos en otro módulo REC.

En el campo, en lugar de conectarlo a la red, se puede alimentar el GIF10 con una batería de 9 V, que permite aproximadamente 12 horas de funcionamiento.

Para más detalles, véase el manual de instrucciones del GIF10

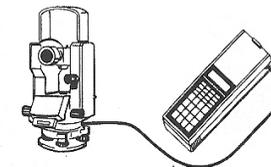


Fig. 14 Transferencia de datos desde el módulo REC al GRE

8.2 Terminal de datos Wild

Los datos se pueden transferir desde el módulo REC a un terminal de datos GRE y desde allí a un computador.

Para conectar el instrumento a un GRE, hay que introducir en el instrumento los parámetros estándar SET 5 78 RUN . Véase 5.4 la introducción de datos en el GRE.

Para transferir datos desde el módulo REC al GRE, se introduce SET 5 98 RUN en el instrumento.

Para más detalles sobre la transferencia de datos desde el módulo REC al computador, véase el manual del GRE.

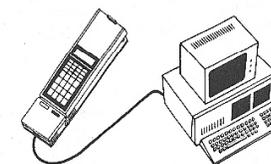


Fig. 15 Transferencia de datos desde el GRE a un computador

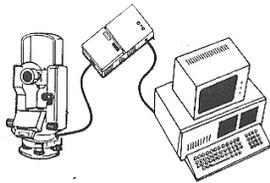


Fig. 16 Transferencia de datos desde el módulo REC a un computador

8.3 Conexión directa

Desde el módulo REC se pueden transferir los datos a un computador directamente a través de las interfaces GIF2 o GIF7. El flujo de datos sólo es posible en una dirección.

Los parámetros que se fijen en el instrumento deben coincidir con los del computador.

Los datos almacenados en el módulo REC se transfieren al computador con el comando [SET] 5 98 [RUN].

El computador se puede preparar para la transferencia de datos con el siguiente programa mínimo (sólo para computadoras con sistema operativo DOS):

```
10 OPEN "COM1:2400,E,7,2,LF,CS,DS,CD" AS #1
20 INPUT "Filename ";F$
30 OPEN F$ FOR OUTPUT AS #2
40 ON ERROR GOTO 50
50 LINE INPUT #1,A$
60 LINE INPUT #1,B$
70 PRINT A$
80 PRINT #2,A$
90 PRINT #1,"?"
100 GOTO 50
```

Para más detalles sobre la correcta utilización de las interfaces GIF2/GIF7, véase el manual del GRE.

30

9. Mensajes y errores

Los errores se indican de la forma siguiente:

Error XX Manejo erróneo del teodolito o fallo en el funcionamiento del mismo

Error 0XX Mensaje de error en la unidad de registro

Error 2XX Mensaje de error en el distanciómetro

Error	Causa	Medidas a tomar
01	Comando [SET] no válido	[CE], corregir la entrada
02	La determinación del error de índice vertical o del error de colimación no ha empezado en la posición 1 del anteojo	[CE], comenzar en la posición 1
03	Entrada incorrecta	[CE], corregir la entrada
04	Error de índice vertical o error de colimación > 1gon	[CE], determinar de nuevo error de índice vertical o error de colimación
05	[REC] durante la medición de distancia	[CE] [CE], repetir la medición
06	[REP] [REC] es imposible, pues no hay número de punto previo	[CE]
09	Se ha llegado al número de punto 99 999 999 (numeración ascendente) o al 0 (numeración descendente)	[CE]; en numeración ascendente, el próximo número será 0; en numeración descendente, 99 999 999
12, 212	La tensión de la batería es demasiado débil (10.9 V)	Apretar una tecla para desconectar el teodolito.
14	Comando no permitido durante la medición de distancia	[CE] [CE], repetir la medición

31

Error	Causa	Medidas a tomar
21	Error de paridad o velocidad de transmisión errónea en la recepción de datos	[CE], comprobar los parámetros fijados y la conexión del cable
221-226	Error de interfase en el distanciómetro	[CE]; si persiste el error, avisar al servicio técnico
22	En el modo de comandos, al apretar [REC] el teodolito no recibe «?»	[CE], comprobar la conexión del aparato al GRE o al computador y los parámetros fijados
24	Se ha transferido un número de datos excesivamente grande, desde un instrumento externo. La máxima cantidad de datos, incluido CRLF, consta de 80 caracteres	[CE]
25, 26, 29	Error en los parámetros	[CE], comprobar la conexión del aparato y los parámetros fijados (como en el error 22)
31	Elección equivocada de interface	[CE], véase [SET] 5 25 ó 26
36	Demasiados datos desde el DISTOMAT	[CE], comprobar parámetros fijados en distanciómetro y la conexión
39	El DISTOMAT no responde con «?».	[CE], comprobar parámetros fijados en distanciómetro y la conexión
41	Parámetros mal fijados en el DISTOMAT	[CE], fijar en el distanciómetro: metros, ppm = 0, mm = 0
50-57	Error en el sistema de medida de ángulos	[CE]; si persiste el error, avisar al servicio técnico
252, 253	La temperatura interna del teodolito es demasiado alta o demasiado baja	[OFF], dejar enfriar (o calentar) el instrumento

32

Error	Causa	Medidas a tomar
255	Falta de señal del distanciómetro	[CE], elevar número de prismas.
256	Programa de medición DIL: diferencia con la última medida > 99.9 mm	[CE], repetir la medición
58	El aparato no está bien nivelado	[CE], nivelar el instrumento
60	No se puede borrar Wi, pues no aparece en el formato de registro	[CE], comprobar formato de registro
61	Se ha llegado al máximo de 8 Wi	[CE]
62	Wi no válida	[CE], corregir la entrada
69	El formato de registro no contiene ningún nº de punto	[CE], fijar Wi = 11
71	Los valores requeridos no están almacenados bajo ese número	[CE]
72	La memoria del módulo REC está casi llena; aún se pueden registrar otros 20 bloques	[CE]; se trata de un aviso previo que se repite después de cada bloque siguiente
73	No existe el nº de punto buscado	[CE]
74	La memoria del módulo REC está llena; no se ha registrado el último punto	[CE], colocar un nuevo módulo REC
75	La batería interna del módulo REC está muy débil	[CE], copiar los datos; los datos se mantienen unos dos meses. Avisar al servicio técnico.

3

Error	Causa	Medidas a tomar
76	Error de funcionamiento del módulo REC	<input type="checkbox"/> CE , si persiste el error, seleccionar los datos y avisar al servicio técnico
77	Formato de datos erróneo en el módulo REC o en la transferencia a él	<input type="checkbox"/> CE , comprobar formato de datos
78	Módulo REC no definido como unidad de registro	<input type="checkbox"/> CE , fijar correctamente <input type="checkbox"/> SET <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 76
79	Falta el módulo REC	<input type="checkbox"/> CE , insertar el módulo REC
80	No es posible el registro en el módulo REC sin número de punto	<input type="checkbox"/> CE , fijar $W_i = 11$
82	Los datos no se pueden mostrar en el indicador	<input type="checkbox"/> CE , tener en cuenta el número de dígitos de la parte entera
89	La temperatura del aparato es demasiado alta	<input type="checkbox"/> OFF , dejar enfriar el aparato
270-299	Error instrumental	<input type="checkbox"/> CE , si persiste el error, avisar al servicio técnico
92-98, 9A	Errores del sistema	<input type="checkbox"/> OFF <input type="checkbox"/> ON , repetir la medición; si persiste el error, avisar al servicio técnico
9C-9E	Errores de la EEPROM	<input type="checkbox"/> OFF <input type="checkbox"/> ON ; si persiste el error, avisar al servicio técnico
9F	El aparato está mal inicializado	<input type="checkbox"/> OFF , avisar al servicio técnico

34

10. Advertencias importantes

No dirigir nunca el anteojo del TC 1000 o del T1000 con el Distomat hacia el sol, porque se pueden dañar los diodos.

Con intensa radiación solar se recomienda proteger el aparato con un parasol pues si se calienta demasiado, decrece el rendimiento del diodo emisor, descendiendo el alcance del instrumento.

Para un rendimiento óptimo del sistema receptor en distancias largas se recomienda proteger los reflectores de la radiación solar intensa.

En el campo del anteojo no debe ser visible nada más que un reflector. Si hay varios reflectores en el rayo de medición, pueden presentarse medidas erróneas debido a la mezcla de las señales.

Algunos aparatos de radio pueden producir errores en la medición de distancias cuando se aprieta la tecla «transmisión» cerca de un distanciómetro. Se recomienda comprobar que la radio no causa interferencias en el instrumento y, dado el caso, no transmitir durante la medición.

Proteger el módulo REC de la radiación solar directa (temperatura máxima +70°C).

Cuando el TC 1000 es alimentado por la batería interna, con baja tensión, luego del comando **DIST** el distanciómetro así como el TC 1000 se desconectan automáticamente, de otra manera aparece el mensaje: Error 12.

35

11. Comprobaciones y ajuste

11.1 Trípode

Las uniones entre la madera y el metal deben estar siempre firmes. Si fuese necesario, se aprietan con moderación los tres tornillos vaso con la llave Allen de la bolsa del trípode o de la tapa protectora amarilla (fig. 17).

La articulación puede ajustarse con la misma llave (2), on fig. 17. Las tres patas deben tener las articulaciones bien ajustadas. Si el trípode se levanta del suelo con las patas separadas, éstas deben mantenerse en esa posición.

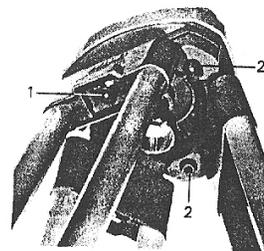


Fig. 17

11.2 Nivel de la alidada

Nivelar el instrumento. Si el nivel está bien ajustado, el centro c de la burbuja quedará en la mitad de la graduación. Si el punto c de tangencia queda excéntrico en más de un intervalo, hay que corregirlo girando el tornillo de ajuste con la clavija de ajuste (fig. 18).



Fig. 18

36

11.3 Nivel esférico en la base nivelante

Nivelar el instrumento. Sacar el teodolito de la base nivelante. La burbuja del nivel esférico no se encuentra dentro del círculo de ajuste, se corrige con una clavija de ajuste en los dos tornillos c taladros en cruz de la base nivelante (fig. 19). Al girar un tornillo de ajuste hacia la izquierda, la burbuja va en esa dirección, si se gira hacia la derecha la burbuja se aleja. Se gira primero el tornillo de ajuste hasta que el centro de la burbuja esté en la línea imaginaria punto central del círculo de ajuste - segundo tornillo y entonces se ajusta la burbuja con el otro tornillo exactamente en el círculo de ajuste. No hay que girar los tornillos más que necesario para el ajuste.

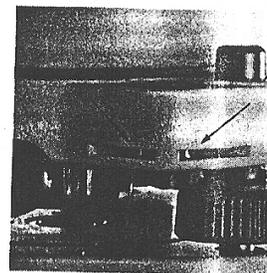


Fig. 19

11.4 Error de colimación

La línea de puntería se ha ajustado en la fábrica todo lo posible. Una vez determinado y memorizado el error residual, se tiene en cuenta automáticamente en cada medición angular (véase 4.5).

Si el error de colimación supera los 10 mgon (30''), deberá ajustarse en un taller Wild.

Si uno mismo quiere ajustar el error de colimación en el T1000, desenrosca la parte trasera del manguito de enfoque (1), fig. 20. Tras visar el punto se introduce el comando **SET** **5** **11** **RUN** se adiciona algebraicamente (si la puntería se realiza en la posición 1) o se resta (en la posición 2) el error de colimación a la lectura del círculo horizontal y se fija con el botón de movimiento horizontal el valor calculado.

7

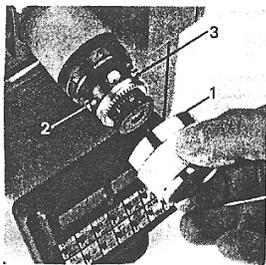


Fig. 20 Ajuste del error de colimación

- 1 Manguito de enfoque
- 2 Tornillo izquierdo de ajuste
- 3 Tornillo derecho de ajuste

Si el trazo vertical queda a la izquierda del punto visado, se suelta un poco el tornillo de ajuste situado a la izquierda del ocular del anteojo con la clavija de ajuste. En la misma medida se aprieta el tornillo derecho y se controla el efecto en el anteojo. Se corrige así, paso a paso, hasta que el trazo vertical y el punto visado coincidan. Debe evitarse apretar en exceso los tornillos. A continuación se repite la comprobación para control y se vuelve a enroscar el manguito de protección.

Al terminar el ajuste debe determinarse de nuevo el error residual y almacenarlo en memoria, según se describe en 4.5.

En el TC1000 no se puede ajustar de esta manera la línea de puntería porque si se hiciera, la línea de puntería óptica ya no sería paralela al rayo infrarrojo del distanciómetro.

La línea de puntería se ha ajustado en la fábrica todo lo posible. Una vez determinado y memorizado el error residual, se tiene en cuenta automáticamente en cada medición angular (véase 4.5).

No es posible el ajuste mecánico.

11.5 Error de índice vertical

Se determina y memoriza de acuerdo con lo expuesto en 4.4.

11.6 Plomada óptica

La plomada óptica de la base nivelante debe controlarse regularmente. Cualquier desviación de su línea de puntería respecto al eje vertical del teodolito conduce a errores de centrado.

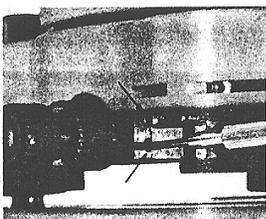


Fig. 21 Ajuste de la plomada óptica

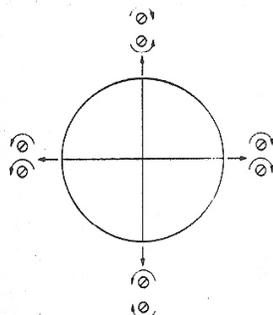


Fig. 22 Sentido de giro de los tornillos de ajuste en la plomada óptica

Comprobación con la plomada de cordón

Colocar el instrumento en el trípode y nivelarlo. Colgar la plomada de cordón. Colocando la plomada en diferentes posiciones del manguito de centrado se pueden constatar excentricidades de la plomada. La precisión de centrado es aproximadamente de 1 mm. Al retirar la plomada de cordón, el retículo de la plomada óptica debe coincidir con el punto marcado. Si no es así, debe ajustarse la plomada óptica.

Comprobación por giro de la base nivelante

Situar el instrumento sobre el trípode y nivelarlo con el nivel de la alidada. Con un lápiz afilado dibujar la línea de contorno de la plataforma de la base nivelante sobre la cabeza del trípode. Marcar la proyección de la plomada óptica sobre un papel milimetrado fijo en el suelo. Girar la base nivelante 120° y encajarla dentro de la línea de contorno marcada. Apretar el tornillo de fijación central, nivelar el instrumento y marcar la proyección del centro del retículo. Repetir el procedimiento en la tercera posición de la base nivelante.

Si los tres puntos marcados coinciden, la plomada óptica está bien ajustada; si, por el contrario, se obtienen tres puntos, se ajusta el retículo al baricentro del triángulo que forman. Se puede alcanzar una precisión de 0.5 mm.

Ajuste

Girando conjuntamente los dos tornillos (fig. 21) con el destornillador, se ajusta paso a paso el retículo de la plomada óptica sobre el punto marcado en el suelo. Véase en la fig. 22 el sentido de giro de los tornillos de ajuste.

12. Cuidado y almacenamiento

Transporte: Para el transporte en tren, barco o avión hay que embalar el instrumento a prueba de golpes. Si es posible, debe utilizarse el embalaje original Wild.

Limpieza y secado: Antes de proceder a la limpieza soplar el polvo de las lentes o prismas. Los objetivos oculares y prismas hay que tratarlos con sumo cuidado. Para la limpieza ha de utilizarse paño limpio y suave. Se puede empañar el cristal antes de limpiarlo. Si es necesario, humedecer ligeramente el paño en alcohol puro. No utilizar ningún otro tipo de líquido. No se debe tocar nunca el cristal con los dedos.

Cables y enchufes: Limpiarlos de vez en cuando. Los enchufes deben tenerse sucios y hay que protegerlos de la humedad. Limpiarlos con alcohol puro los enchufes sucios y dejarlos secar bien.

Prismas empañados: Si los prismas están más fríos que la temperatura ambiente, hay que calentarlos durante algún tiempo, por ejemplo bajo la chaqueta o en el coche. No basta con sólo secarlos.

Almacenamiento: Desembalar en casa el instrumento mojado. Limpiar y secar el instrumento, estuche, revestimiento interior y accesorios. Embalar de nuevo el equipo sólo cuando esté completamente seco.

13. Constante de prismas y corrección de escala

13.1 Constante de prismas (mm)

SET $\frac{\text{ppm}}{\text{mm}}$ RUN mm RUN

Para que la distancia que aparece en el indicador sea correcta, debe fijarse antes de cada medición la constante correspondiente al tipo de prisma utilizado. El valor de la constante para los prismas oculares Wild es 0 mm.

Quando se utilicen reflectores de otro fabricante debe determinarse primero la constante de prismas, midiendo una distancia previamente conocida.

13.2 Corrección de escala (ppm)

SET $\frac{\text{ppm}}{\text{mm}}$ ppm RUN RUN

Con la introducción de una corrección de escala se pueden aplicar las reducciones que son proporcionales a la distancia como, por ejemplo, la corrección atmosférica, la reducción al nivel del mar o la distorsión de la proyección.

13.2.1 Corrección atmosférica ΔD_1

La distancia indicada es correcta sólo si la corrección de escala introducida, en mm/km, corresponde a las condiciones atmosféricas reinantes en el momento de la medición.

La corrección atmosférica tiene en cuenta la presión atmosférica y la temperatura del aire.

Si se quiere determinar la corrección atmosférica con una precisión de 1 ppm, debe medirse la temperatura del aire con una precisión de 1°C y la presión atmosférica, con una precisión de 3 mb.

Para una determinación aproximada de la corrección atmosférica (10 ppm) se puede utilizar, en lugar de la presión atmosférica, la altitud media sobre el nivel del mar del terreno circundante.

La corrección atmosférica se calcula con la fórmula siguiente:

$$\Delta D_1 = 281.8 - \frac{0.29065 p}{1 + 0.00366 t}$$

donde: ΔD_1 = corrección atmosférica (ppm)
 p = presión atmosférica (mb)
 t = temperatura del aire (°C)

13.2.2 Reducción al nivel del mar ΔD_2

La reducción al nivel del mar en ppm se extrae del diagrama 2. Los valores son siempre negativos y se basan en la siguiente fórmula:

$$\Delta D_2 = - \frac{H}{R} \cdot 10^3$$

ΔD_2 = reducción al nivel del mar (ppm)
 H = altura del distanciómetro sobre el nivel del mar (m)
 R = 6378 km

13.2.3 Distorsión de la proyección ΔD_3

La magnitud de la distorsión de la proyección depende del sistema de proyección utilizado en el país en cuestión, para el cual hay valores tabulares oficiales, la mayoría de las veces. En el caso de proyecciones cilíndricas, p.ej. Gauss-Krüger, pueden extraerse los valores de corrección en ppm del diagrama 3. Los valores se basan en la fórmula:

$$\Delta D_3 = \frac{X^2}{2R^2} \cdot 10^6$$

ΔD_3 = distorsión de la proyección (ppm)
 X = valor Norte, = distancia de la línea cero de proyección con el factor de escala 1 (km)
 R = 6378 km

En países en los que el factor de escala no sea 1, no puede utilizarse directamente el diagrama 3.

13.2.4 Ejemplos

a) Sólo corrección atmosférica

t = +15°C
 H = 560 m (p = 953 mb)
 ΔD_1 = +20 ppm (diagrama 1)

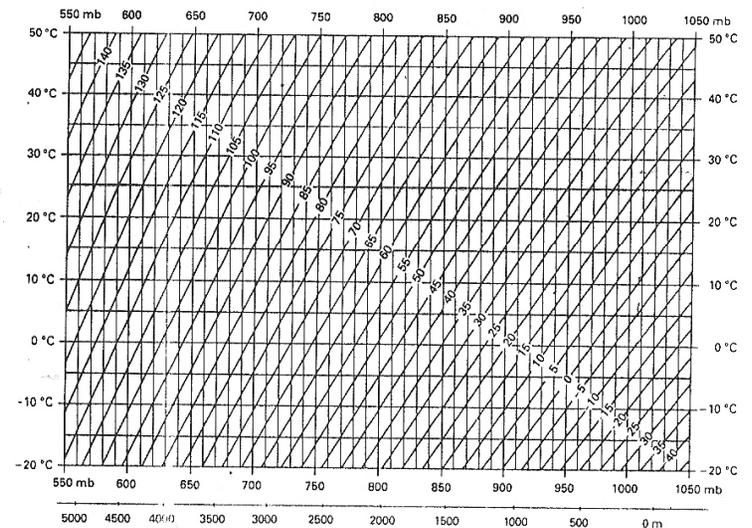
b) Corrección atmosférica y reducción al nivel del mar

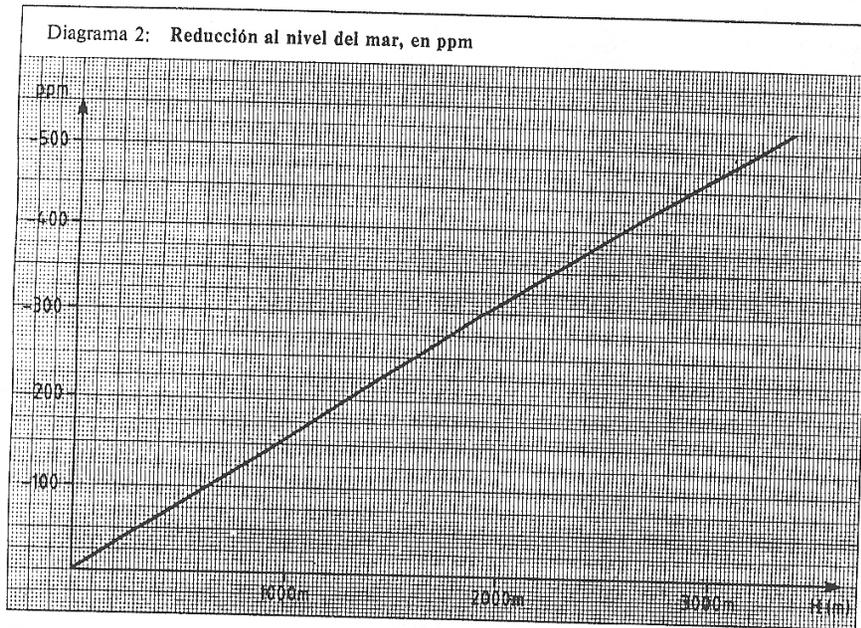
t = +15°C
 H = 560 m (p = 953 mb)
 ΔD_1 = +20 ppm (diagrama 1)
 ΔD_2 = -90 ppm (diagrama 2)
 Total = -70 ppm

c) Corrección atmosférica, reducción al nivel del mar y distorsión de la proyección

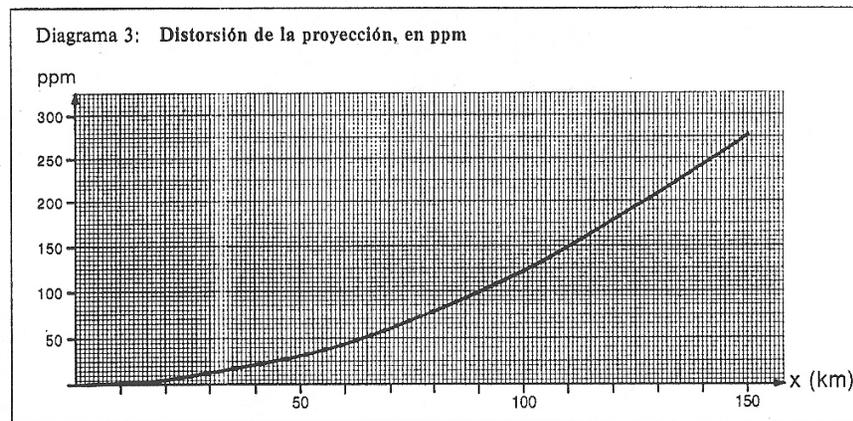
t = +15°C
 H = 560 m (p = 953 mb)
 X = 125 km
 ΔD_1 = +20 ppm (diagrama 1)
 ΔD_2 = -90 ppm (diagrama 2)
 ΔD_3 = +190 ppm (diagrama 3)
 Total = +120 ppm

Diagrama 1: Corrección atmosférica, en ppm





46



47

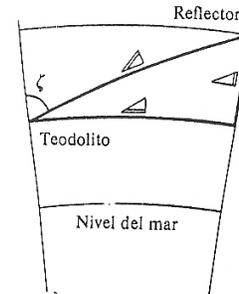


Fig. 23 Medición de altitudes

14. Fórmulas de reducción

El teodolito calcula de distancia oblicua, la distancia horizontal la diferencia altimétrica según las siguientes fórmulas. Se tienen en cuenta automáticamente la curvatura terrestre y el coeficiente de refracción ($k = 0.13$) en Δ y Δ . La distancia horizontal Δ se refiere a la altura del punto de estación del teodolito y no a la altura del reflector.

Δ = distancia oblicua = $D_0 \cdot (1 + \text{ppm} \cdot 10^{-6}) + \text{mm}$
 D_0 = distancia no corregida, en metros (valor de medición)
 ppm = corrección de escala, en mm/km
 mm = constante de prisma, en mm

Distancia horizontal $\Delta = X - A \cdot Z \cdot X$
 Diferencia altimétrica $\Delta = Z + B \cdot X^2$

$X = \Delta \cdot |\text{sen } \zeta|$
 $Z = \Delta \cdot \cos \zeta$
 ζ = lectura del círculo vertical
 $A = \frac{1 - k/2}{R} = 1.47 \cdot 10^{-7} \text{ [m}^{-1}\text{]}$
 $B = \frac{1 - k}{2R} = 6.83 \cdot 10^{-8} \text{ [m}^{-1}\text{]}$
 $k = 0.13$
 $R = 6.37 \cdot 10^6 \text{ m}$

48

15. Equipo eléctrico

15.1 Baterías de níquel-cadmio de 12 V

Para el funcionamiento del instrumento y de la unidad de registro se necesita corriente continua de 12 V. Hay tres tipos de batería disponibles. También puede realizarse la conexión a cualquier fuente de corriente continua de 12 V. Se puede suministrar un cable de conexión para batería de automóvil de 12 V

15.2 Módulo de batería GEB77

Colocación de la batería:

- 1 Poner el botón giratorio de la tapa en posición horizontal
- 2 Colocar la batería en la tapa.
- 3 Poner vertical el botón giratorio. La batería está bloqueada en la tapa.
- 4 Colocar la tapa con la batería en el montante del teodolito.
- 5 Poner horizontal el botón giratorio de la tapa para bloquearlo.

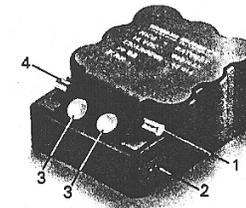


Fig. 24 Módulo de batería GEB77

- 1 Fusible
- 2 Enchufe para el cargador
- 3 Contactos
- 4 Fusible de repuesto

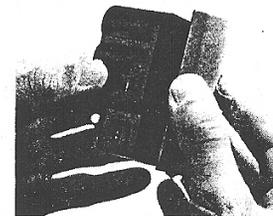


Fig. 25 Insertar la batería en la tapa y bloquear

49

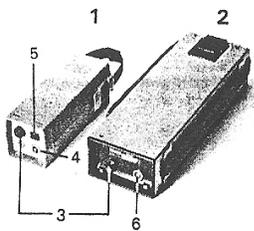


Fig. 26 Baterías recargables de NiCd, 12V

- 1 Batería pequeña GEB70, 2Ah
- 2 Batería universal GEB71, 7Ah
- 3 Portafusible
- 4 Enchufe para el cable de batería
- 5 Enchufe para el cargador de batería
- 6 Enchufe para el cable de batería y el cargador

15.3 Baterías externas GEB70 y GEB71

Si el teodolito está conectado a una batería externa, el módulo de batería se desconecta automáticamente. El módulo no se recarga con la batería externa.

15.4 Duración de las baterías

Los datos de la duración de las baterías se refieren a baterías nuevas y a una temperatura ambiente de +20°C. Si se trata de baterías antiguas o si las temperaturas son más bajas, la duración es menor.

	Módulo de batería GEB77	Batería pequeña GEB70	Batería universal GEB71
T1000	aprox. 9 h	aprox. 35 h	aprox. 120 h
TC1000			
T1000 con DI1000	aprox. 250	aprox. 1000	aprox. 3500
T1000 con DI2000			
T1000 con DI3000			
T1000 con DI5S	aprox. 200	aprox. 800	aprox. 2800

- 1) horas en servicio
2) número de mediciones de ángulos y distancias

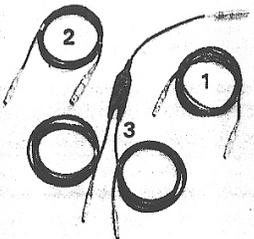


Fig. 27 Cables de conexión

- 1 Cable de transferencia de datos desde el teodolito al GRE3/GRE4
- 2 Cable de batería a teodolito
- 3 Cable de batería y de transferencia de datos, para unir teodolito al GRE3/GRE4 y a la batería externa

15.5 Cargado de las baterías

Ajustar la tensión de la red a 115 V ó 220 V/230 V en el conmutador de cambio de tensión del cargador. Conectar el cargador con la red de corriente alterna. Conectar la batería. La lámpara roja de control se ilumina.

Si la lámpara de control de carga no se ilumina es que la conexión con la corriente no está bien o el fusible de la batería está defectuoso o que no hay corriente. En el GKL 14 tiene que iluminarse también la lámpara verde de control de la red. Si no, es que la conexión con la red de corriente no está bien o que no hay corriente.

Se recomienda controlar la tensión de la batería antes de emplearla en el campo. 14 horas son suficientes para cargar una batería vacía.

El cargador GKL 14 tiene un temporizador de 14 horas para evitar la sobrecarga. Una vez conectada la batería al cargador, al apretar la tecla roja comienza la carga de 14 horas. Si hay interrupción en el suministro de corriente alterna, el temporizador comienza automáticamente la cuenta de nuevo.

El tiempo de carga puede elegirse y limitarse con un reloj conmutador de los normales en los comercios. Con el GKL 14 se recomienda reloj conmutador cuando no se controla la carga.

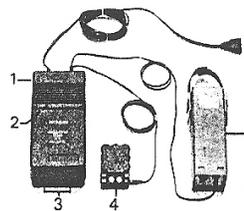


Fig. 28 El cargador de baterías GKL 12 puede cargar simultáneamente 2 módulos de batería o 2 baterías pequeñas.

- 1 Cargador de baterías GKL 12
- 2 Conmutador del cambio de tensión 115V/230V, por la parte inferior
- 3 Lámparas de control de carga
- 4 Módulo de batería GEB77
- 5 Batería pequeña GEB70

15.6 Descarga de una batería NiCd de 12V

La figura 29 representa la curva típica de descarga de una batería de NiCd. La tensión de una batería totalmente cargada decrece con rapidez entre los índices 9 y 7. La caída de tensión entre 7 y se realiza en un lapso de tiempo mayor, y entre los índices 3 y se realiza de nuevo rápidamente. Si la tensión de la batería decae de 11.0V, aparece en el indicador el mensaje 12.

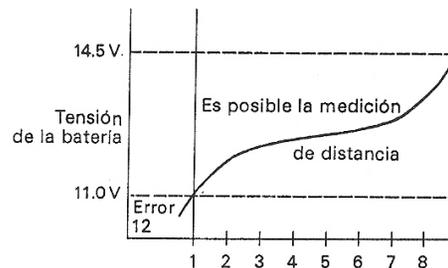


Fig. 29 Diagrama de descarga de una batería NiCd, 12V

16. Datos técnicos

Medición del ángulo	continua codificador absoluto
Tiempo de seguimiento	0.1 s a 0.3 s
Unidades de medida (elegibles)	400 gon, 360° sexagesimales, 360° sexagesimales (decimal) 6400 milésimos
Indicación (unidad mínima)	10", 1", 0,0005°, 0,01 mil
Desviación típica según DIN 18723	Hz: ±1 mgon (±3") V: ±1 mgon (±3")
Índice vertical automático	compensador de péndulo
Margen de ajuste	±0.1 gon (±5")
Precisión del ajuste	±0.3 mgon (±1")
Anteojo	coaxial, imagen derecha
Aumento con el ocular estándar	30 x
Diámetro libre del objetivo	42 mm
Distancia de enfoque mínima	1.7 m
Diámetro del campo visual a 1000 m	27 m
Enfoque	aproximado/preciso

Margen de inclinación del anteojo	
TC 1000, T 1000 con DI 2000	totalmente basculante
T 1000 con DI 1000/DI 5S	
posición 1 del anteojo	-60 gon (-55°) hasta el cenit
posición 2 del anteojo	-33 gon (-30°) hasta el cenit
2 modelos	teclado e indicadores en ambos lados del anteojo o teclado e indicadores en posición 1, y receptáculo para el módulo REC enchufable, en posición 2
Indicadores	2 indicadores de cristal líquido (LED), cada uno con 8 cifras más el signo. Símbolos para guiar al operador
Teclado	resistente a la intemperie, 14 teclas con varias funciones. Presión de pulsación: 30 g
Medición de distancia T1000 TC1000	con un DISTOMAT superpuesto anteojo coaxial para la medición de direcciones y distancias
Corrección automática	error de colimación error de índice vertical curvatura terrestre y refracción media

Registro Módulo REC GRM 10 GRE	memoria de datos enchufable terminales de datos conectables al teodolito
Módulo REC	memoria CMOS capacidad 16 kByte (equivalente a unos 500 bloques de datos) tamaño 74 mm x 60 mm x 10 mm peso 70 g
Datos	indicados por pares: ángulo vertical distancia oblicua ángulo horizontal distancia horizontal altitud punto visado diferencia altimétrica coordenada Este coordenada Norte número de los puntos
Con módulo REC	
Suministro de corriente	12 V corriente continua (sin iluminación de los indicadores)
Desconexión automática	a los 3 min. de haber pulsado una tecla
Módulo de batería GEB77 Fusible	12 V/0.45 Ah, NiCd, recargable microfusible con dos clavijas de contacto, 2 A
Peso	0.2 kg

Batería pequeña GEB70 Fusible Peso	12 V/2 Ah, NiCd, recargable FST 5020/T 2.5 A/5 x20 0.9 kg
Batería universal GEB71 Fusible Peso	12 V/7 Ah, NiCd, recargable FST 5020/T 2.5 A/5 x20 3.0 kg
Duración en servicio	véase pág. 15.4
Cargador de batería GKL12 Tensión de entrada	para cargar 2 GEB70 o GEB77 115 V/230 V +10%; -15%, 50/60 Hz
Potencia absorbida	aprox. 15 W
Corriente de carga	2 x 0.2 A ±15%
Tiempo de carga de una batería	aprox. 14 horas
Temperatura ambiente de carga	+10°C a +30°C
Cargador de batería GKL14 Tensión de entrada	para cargar una batería universal GEB71 115 V/220 V ±20%, 50/60 Hz
Potencia absorbida	aprox. 25 W
Corriente de carga	0.7 A ±10%
Tiempo de carga de una batería	aprox. 14 horas
Temperatura ambiente de carga	+10°C a +30°C

Altura del eje basculante	196 mm sobre el plato de la base nivelante
Sensibilidad de los niveles Nivel esférico (en base nivelante)	8"/2 mm
Nivel de la alidada	30"/2 mm
Plomada óptica (en base nivelante)	enfocable
Aumento	2x
Intervalo de temperaturas Durante la medición	-20°C hasta +50°C
En almacén	-40°C hasta +70°C
Pesos T1000 (sin base nivelante ni batería)	4.5 kg
TC1000 (sin base nivelante ni batería)	5.5 kg
Módulo de batería GEB77	0.2 kg
Base nivelante GDF22	0.9 kg
Estuche	3.9 kg

Onda portadora	0.850 μ m, infrarrojo
Debilitación de la señal	automática
Interrupción del rayo	sin influencia
Frecuencia de medición	
Medición precisa	50 MHz \pm 3.0 m
Apertura del rayo de medición	
(valor del intervalo medio)	2.5' (0.70 m a 1000 m)
Absorción de potencia	
durante la medición	
de distancia	aprox. 5 W (0.4 A/12 V)
Factor de escala	-399 a +399 ppm
Variación en cada nivel	1 ppm
Constante de adición	-999 a +999 mm
variación en cada nivel	1 mm

59

Medición de distancias con TC1000

Desviación típica	
Medición normal de distancia	\pm (3 mm + 2 ppm), tiempo de medición: 4 s
Programa DIL	
de medición repetitiva	\pm (3 mm + 2 ppm), tiempo de medición: 5 s
Medición rápida DI	\pm (3 mm + 2 ppm), tiempo de medición: 3 s
Medición por seguimiento	
(tracking)	\pm (10 mm + 2 ppm), tiempo de medición: 1 s a 2 s

Alcance

Prismas circulares	Condiciones atmosféricas		
	malas ¹⁾	medias ²⁾	muy buenas ³⁾
1	1.0 km	2.0 km	2.5 km
3	1.2 km	2.8 km	3.5 km
7	1.4 km	3.5 km	4.5 km
11	1.6 km	4.0 km	5.5 km

¹⁾ muy brumoso, visibilidad 3 km, o mucho sol con fuerte vibración del aire

²⁾ ligeramente brumoso, visibilidad 15 km, o parcialmente soleado con débil vibración del aire

³⁾ cubierto, sin bruma, visibilidad 30 km, sin vibración del aire