

CARL ZEISS
JENA

NI 002

Nivel
compensador
de precisión



NI 002

Nivel compensador de precisión

Corresponde a sus exigencias

- Nivelaciones de máxima precisión, también con diferentes distancias de puntería
- Tecnología económica de medición
- Amplia reducción de la influencia de errores sistemáticos
- Amplio confort de manejo hasta la nivelación motorizada
- Poco esfuerzo físico
- Alta velocidad de medición

Nivelación económica de máxima precisión

- Nivelaciones lineales de 1.^{er} orden y 2.^o orden
- Nivelación motorizada
- Levantamientos de precisión de alturas en técnica y ciencia, p. ej. para la averiguación de deformaciones en presas, en fundamentos de edificios altos y en áreas de hundimiento por explotación minera, para la determinación de movimientos recientes del terreno, en el montaje de buques, aviones y turbinas.

Los equipos que fueron disponibles hasta ahora precisaban una tecnología molesta y costosa para obtener la alta exactitud aspirada en la nivelación de precisión.

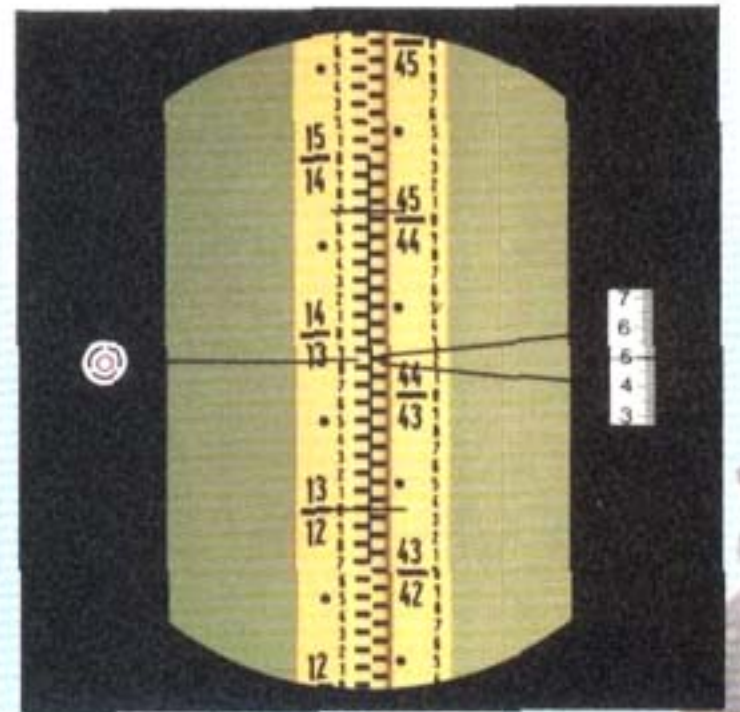
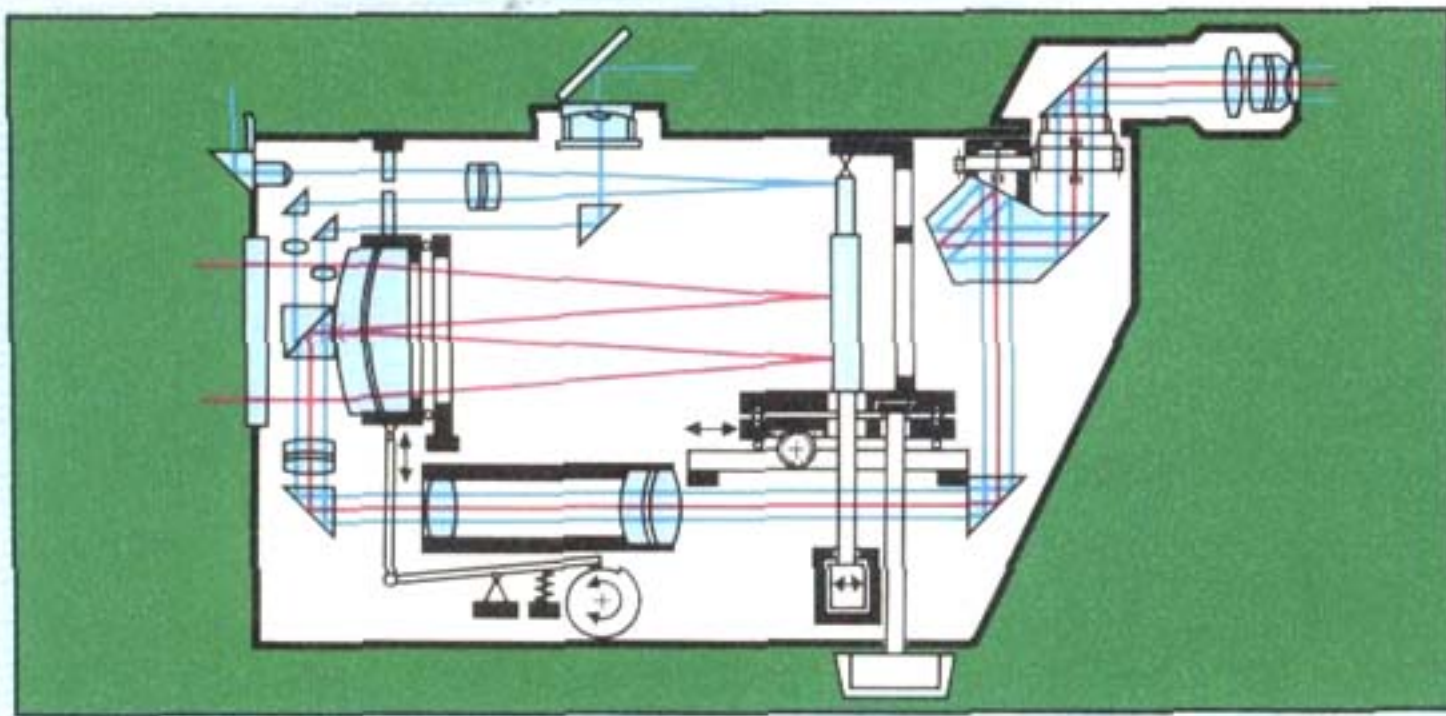
En el NI 002, precisión y economía guardan una relación muy ventajosa. La estabilización de la línea visual con horizonte cuasiabsoluto – realizada únicamente en el NI 002 y patentizada – garantiza una máxima precisión y, en unión con el confort sin par de manejo del NI 002, suma eficiencia en la nivelación. Estas propiedades del NI 002 brindan, además, perspectivas enteramente nuevas para la nivelación de precisión a través de la llamada nivelación motorizada, y abren al NI 002 campos de aplicación completamente nuevos, p. ej. en la industria.



Tecnología ventajosa de levantamiento merced al horizonte cuasiabsoluto

Para la horizontalización fina de la línea visual, el NI 002 está equipado con un compensador de diseño especial. La mira es reproducida por el objetivo del NI 002 sobre un espejo plano suspendido pendularmente a media distancia frente del objetivo. Con esto se consigue una horizontalización automática de la línea visual. El compensador de diseño nuevo corresponde a elevadas exigencias en cuanto a antimagnetismo y funciona en una margen amplia con elevada exactitud de calado. Dado que el espejo plano desplazable sirve asimismo como elemento de entoque, la compensación queda garantizada con exactitud a cualquier distancia de puntería. El espejo plano reenvía el rayo de medición al retículo dispuesto en el NI 002 sobre el objetivo.





El siguiente sistema óptico de observación – prismas desviadores, sistema telescópico, ocular – no ejerce influencia alguna sobre la situación de la línea visual, merced a lo cual resulta insensible a desajustes. La horizontalización de la línea visual es ajustada por la fábrica. Es sumamente estable y no necesita ser reajustada por el usuario.

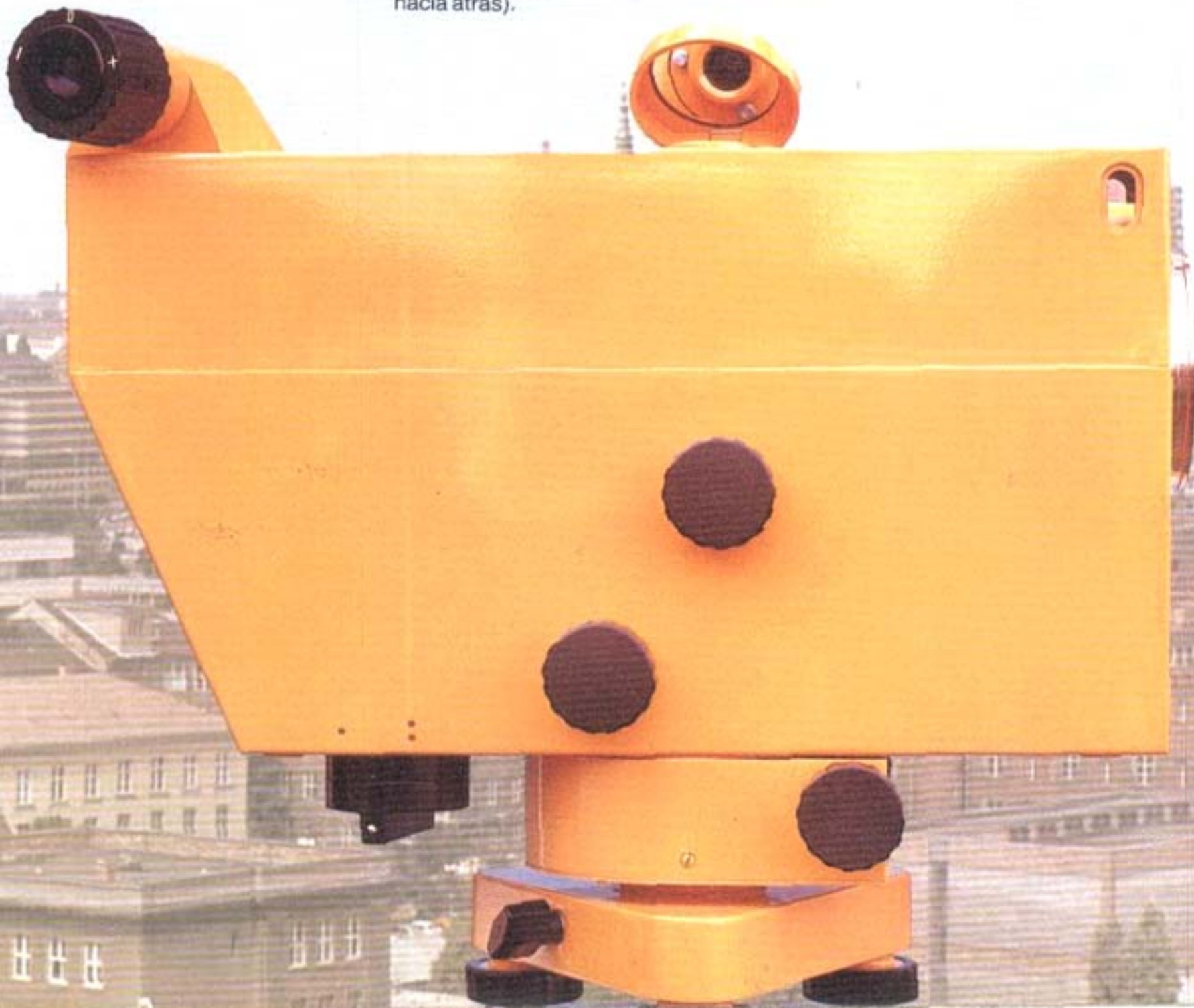
Influencias externas, p. ej. fluctuaciones de temperatura, producen desviaciones mínimas de la posición nominal, tanto en los compensadores como también en los niveles de burbuja. Los resultantes errores sistemáticos de altura son eliminados en la nivelación de precisión con el NI 002, por medio de un novedoso sistema técnico-funcional: haciendo girar el botón de conmutación se vira el compensador del NI 002 en 180°. La medida entre las posiciones I y II del compensador da el horizonte cuasiabsoluto cuya desviación residual absoluta es menor de 1".

El horizonte cuasiabsoluto ha posibilitado en todo el mundo una tecnología nueva y más económica de levantamiento para la nivelación de precisión:

- Estacionamiento con «medición a pasos» durante la nivelación, porque la exactitud no es perjudiciada ni siquiera por varios metros de diferencia entre las vistas hacia delante y hacia atrás;
- Mayor seguridad de la nivelación, merced a la exclusión de errores de estacionamiento;
- Exactitud constante también en terreno montañoso y en el levantamiento industrial con muy diferentes distancias de puntería
- Acortamiento del camino de nivelación, gracias a la adaptación óptima a las condiciones locales
- Supresión de la sombrilla adicional para el equipo
- A pesar de la conmutación del compensador se necesitan sólo cuatro lecturas por estación (graduación izquierda en la posición I del compensador y graduación derecha en la posición II, cada vez en vista hacia delante y hacia atrás).

Micrómetro de objetivo – libre de errores de desplazamiento

El diseño de los sistemas compensador y telescópico del NI 002, único en su género, permitió por primera vez la inclusión de un micrómetro de objetivo en un nivel compensador. La escala micrométrica (5 ó 10 mm) y el objetivo están rígidamente unidos y son desplazables verticalmente y a ángulo recto con la línea visual, por medio de una corredera. Con esto quedan excluidos de antemano los errores de desplazamiento que pueden ocurrir con los micrómetros de placa plana. Al mismo tiempo se cumple con esta disposición el principio del comparador de Abbe, favorable en cuanto se refiere a la frecuencia teórica de errores.



Ocular giratorio

El NI 002 cuenta con un ocular giratorio que permite al observador medir las vistas hacia delante y hacia atrás sin tener que cambiar su propia posición. Cuando se vira el ocular giratorio a la posición más ventajosa para la observación, un engranaje planetario mueve un prisma especial dispuesto en la trayectoria de los rayos y que cuida de que las imágenes de la mira de precisión, del nivel esférico y del micrómetro aparezcan siempre derechas y de lados no invertidos en el campo visual. Este dispositivo permite emplear el NI 002 también en condiciones de espacio muy reducido.

Nivel esférico translúcido

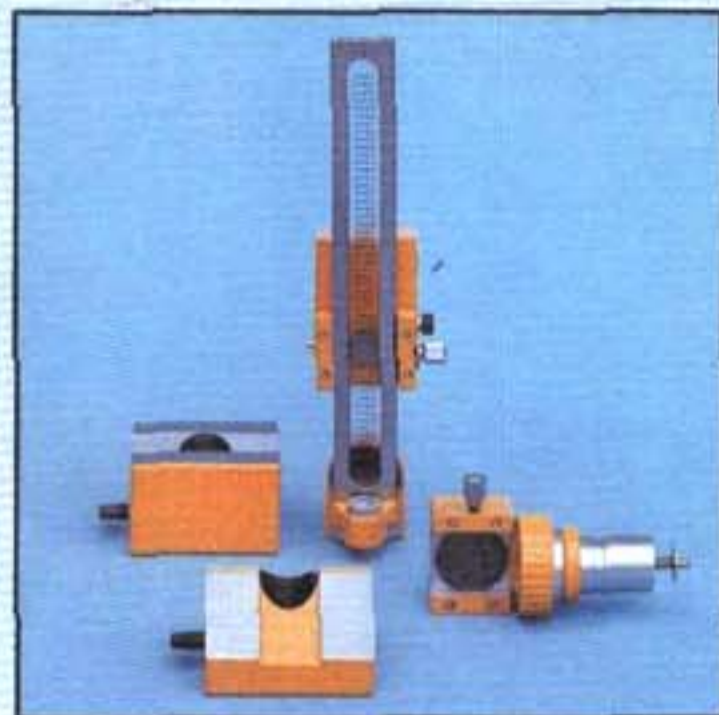
El nivel esférico translúcido para la horizontalización aproximada del NI 002 es reproducido en el plano de la imagen del ocular giratorio. Todos los elementos visualmente observables – imagen de la mira con retículo, micrómetro y nivel esférico – quedan así sinópticamente reunidos en el campo visual del telescopio de modo que pueden ser controlados con facilidad en cualquier momento.

Visor rectangular

A fin de que un observador dispuesto al lado del instrumento pueda también alinear el NI 002 rápida y seguramente a la mira de precisión, se hallan incorporados en el NI 002 dos visores rectangulares que funcionan según el principio de coincidencia.

Acoplamiento de resbalamiento y accionamiento lateral sin fin micrométrico

El acoplamiento de resbalamiento facilita considerablemente el apuntamiento aproximado a la mira de precisión. El apuntamiento de precisión se efectúa luego por medio del accionamiento lateral micrométrico sin fin.



Sistema de enfoque aproximado-fino

Este sistema permite por una parte cambiar el enfoque rápidamente en toda la gama comprendida entre 1,5 m e infinito, y por la otra ajustar con delicadeza la nitidez requerida para una medición de máxima precisión. El botón de enfoque está dispuesto, tal como todos los otros elementos de manejo del NI 002, a ambos lados del instrumento, a fin de que se puedan aprovechar de lleno las ventajas del ocular giratorio.

Dispositivo de iluminación

Por medio de un adaptador especial se puede fijar al NI 002 un dispositivo de iluminación A. Este ilumina el nivel esférico translúcido y el micrómetro en el campo visual del anteojo, de modo que se puede trabajar también con malas condiciones lumínicas y en la noche.

Mira digitalizada de precisión

Una novedosa mira digitalizada de precisión facilita la lectura de los valores de medición. En las miras con graduación de 5 mm está numerada cada segunda raya y en las con graduación de 10 mm, cada una de las rayas. Con esto se evita el conteo de las rayas de graduación, operación molesta y pasible de errores. Por medio de dispositivos apoyamiras y bases portamiras se pueden estacionar las miras seguramente y en posición exactamente vertical.

Equipo de miras industriales

Para la nivelación y alineación en la construcción de maquinaria grande y en el montaje de instalaciones industriales sirven reglas de vidrio graduadas en forma parecida a las miras de precisión (longitud de la graduación: 0,26 m). Conforme a las distintas formas de los elementos – ranura, árbol, plano magnético o no magnético, etc., se suministran los apropiados dispositivos de soporte.





Racionalización por la nivelación motorizada

Con el transporte del instrumento y de las miras por medio de automóviles o motocicletas se puede conseguir en la nivelación de precisión una ganancia esencial de la efectividad. Este procedimiento, la llamada nivelación motorizada, fue desarrollado en la Universidad Técnica de Dresde.

El nivel compensador de precisión NI 002 ofrece las mejores condiciones para esta tecnología, primero porque merced al horizonte cuasiabso-

luto es suficiente efectuar el estacionamiento a base de cuantímetros corrientes en el comercio e instalados en los vehículos, y segundo porque el ocular giratorio y los elementos de manejo dispuestos en ambos lados del instrumento permiten efectuar el levantamiento cómoda, rápida y exactamente también desde el automóvil. Determinados elementos requeridos para el estacionamiento exacto del NI 002 y de las miras desde el vehículo, son suministrados por nosotros: Un trípode especial, una cabeza esférica para la horizontalización aproximada, dos bases portamiras con pisonos de mano y dos miras de precisión (según deseo también de 3,5 m de largo) preparadas para la fijación a un automóvil. Estos elementos han de ser montados por el usuario a los vehículos.

La nivelación motorizada con el NI 002 ha sido practicada hasta ahora con gran éxito en la RDA, en Suecia, en los EE. UU., en los países bajos, en la RFA, en la RS de Checoslovaquia y en Francia. Con exactitudes del orden de $\pm 0,2$ a $0,3$ mm/km se ahorraron en ello hasta el 40% de tiempo de trabajo y el 25% de gastos.

Volumen de suministro

Nivel compensador de precisión

NI 002/M 5

NI 002/M 10

(gama micrométrica de 5 mm ó 10 mm, respectivamente)

Junto con el instrumento se suministran: visera, herramientas de ajuste, protección contra la intemperie, instrucciones de manejo, estuche con dispositivo portador

Trípode 3sk con tornillo de sujeción AS 6 ó

Trípode 3v con tornillo de sujeción AS 6

Miras de precisión, por pares en estuche

3 m, 5 mm/dig.

3 m, 10 mm/dig.

1,75 m, 5 mm/dig.

1,75 m, 10 mm/dig.

Dispositivo apoyamiras para miras de precisión de 3 m, en estuche

Base portamira

Equipo de mira industrial, 5 mm

1 regla de vidrio con graduación de 5 mm, con accesorios de soporte, en estuche

Equipo de mira industrial, 10 mm

1 regla de vidrio con graduación de 10 mm, con accesorios de soporte, en estuche

Dispositivo de iluminación

Dispositivo de iluminación A para el NI 002 y para el equipo de mira industrial

Adaptador para el empalme del dispositivo de iluminación A al NI 002



Datos técnicos

Precisión de la medición
Error medio con nivelación doble
de 1 km $\pm 0,2 \text{ mm a } \pm 0,3 \text{ mm}$

Anteojo
Posición de la imagen derecha y de lados
no invertidos
Aumento 40 veces
Diámetro libre del objetivo 55 mm
Angulo del campo visual (vertical) $1^{\circ}16'$
Distancia mínima de puntería 1,5 m
Constante de multiplicación $100 \pm 1\%$
Constante de adición +0,4 m

Nivel esférico translúcido
Valor angular para una desviación de 2 mm
de la burbuja 8'

Compensador
Margen funcional $\pm 10'$
Exactitud media de calado $\pm 0,05''$
Tiempo de calado < 1 s

Dimensiones [m]
NI 002 con plataforma nivelante
de tres tornillos $0,37 \times 0,16 \times 0,31$
Estuche $0,38 \times 0,19 \times 0,37$
Trípode 3sk (altura) 1,33
Trípode 3v (altura) 1,00 a 1,57

Pesos [kg]
NI 002 con plataforma nivelante
de tres tornillos 6,5
Estuche con pequeños accesorios 5,1
Dispositivo portador 0,3
Trípode 3sk 6,5
Trípode 3v 5,8
Mira de precisión de 3 m, digitalizada 6,0
Mira de precisión de 1,75 m, digitalizada 4,4

**VEB
Carl Zeiss JENA**



RDA 6900 Jena
Carl-Zeiss-Str. 1
Teléfono: 830
Telex: 5886122

**República
Democrática
Alemana**