

CARL ZEISS
JENA

NI 002A

Präzisions-
kompensator-
nivellier

Virtuelles Museum von Michael Popp



NI 002A

Präzisions- kompensatornivellier

Wirtschaftliches Nivellieren mit höchster Präzision

- Liniennivellements I. und II. Ordnung
- motorisierte Nivellements
- Präzisionshöhenmessungen in Technik und Wirtschaft, wie z. B.:
Deformationsmessungen an Fundamenten von Bauanlagen, Höhenbeobachtungen in Bergbausenkungengebieten, Überwachungsmessungen bei Schiffs-, Flugzeug- und Turbinenmontagen, Bestimmung rezenter Erdkrustenbewegungen

Erfüllt Ihre Forderungen

- Nivellements höchster Genauigkeit, auch bei unterschiedlichen Zielweiten für Rück- und Vorblick
- weitgehende Reduzierung systematischer Fehlereinflüsse
- wirtschaftliche Meßtechnologie
- umfassender Bedienkomfort
- große Meßsicherheit für den Beobachter
- hohe Meßgeschwindigkeit
- breiter Anwendungsbereich

Unter Beibehaltung der bewährten Grundprinzipien des NI 002 wurde mit der Entwicklung des NI 002 A eine weitere Steigerung der Leistungsfähigkeit beim Präzisionsnivellement erreicht. Die Ziellinienstabilisierung mit quasiabsolutem Horizont garantiert höchste Präzision. Der konstruktiv verbesserte Kompensator des NI 002 A wird auch erhöhten Ansprüchen an das Schwingungsverhalten und die Magnetfreiheit gerecht. Mit einem auswechselbaren Okular kann die Fernrohrvergrößerung auf 50fache gesteigert werden. Damit ist eine Beschleunigung des Nivellements durch größere Zielweiten möglich. Mit der Verringerung von Masse und Abmessungen gegenüber dem NI 002 und durch Neugestaltung des NI 002 A nach modernsten ergonomischen Gesichtspunkten, z. B. mit der Traggriff, wird eine weitere Erhöhung des Bedienkomforts erzielt. Die Eigenschaften des NI 002 A ermöglichen die Rationalisierung des Präzisionsnivellements durch das mobile Verfahren und eine vielseitige Anwendung des Gerätes in der Industrie.



Vorteilhafte Meßtechnologie durch quasiabsoluten Horizont

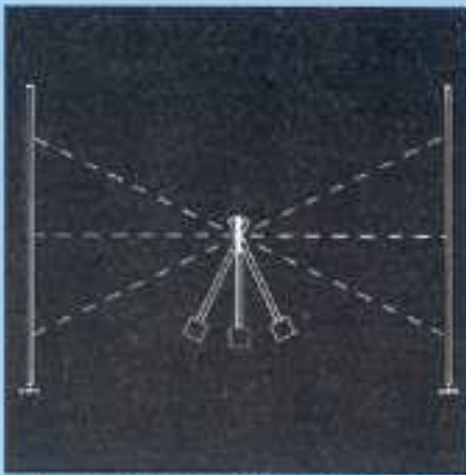
Für die Feinhorizontierung der Ziellinie ist das NI 002 A mit einem speziell entwickelten pendelkompensator ausgerüstet.

Die Ziellinie wird vom Objektiv des NI 002 A auf einen Planspiegel abgebildet, der in der halben Objektivbrennweite pendelnd aufgehängt ist. Dadurch wird die Ziellinie automatisch horizontalisiert. Der neue, erhöhten Ansprüchen an Dämpfung und Magnetfreiheit genügende Kompensator arbeitet in einem großen Bereich mit hoher Einspielgenauigkeit. Da der verschiebbare Planspiegel gleichzeitig als Fokussierglied dient, wird die Kompensation bei allen Zielweiten exakt gewährleistet.

Vom Planspiegel wird der Meßstrahl zurückgelenkt auf das Strichkreuz, das auf dem Objektiv des NI 002 A angebracht ist.

Die nachfolgende Betrachtungsoptik – Umlenkprismen, Telesystem, Okular – übt keinen Einfluß auf die Lage der Ziellinie aus und ist in dieser Hinsicht dejustierungsempfindlich. Die Horizontierung der Ziellinie wird im Herstellerwerk justiert. Sie ist äußerst stabil und muß vom Benutzer nicht nachgestellt werden.

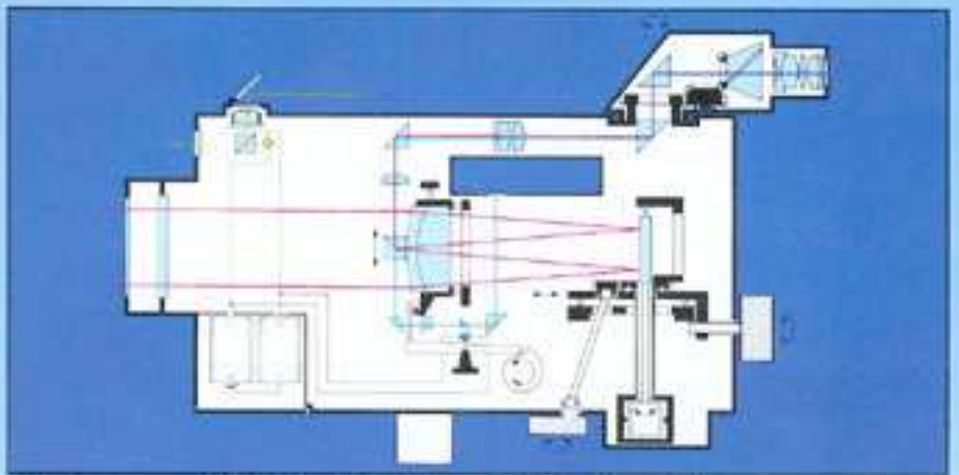
Virtuelles Museum von Michael Popp



Außere Einflüsse, z. B. Temperaturschwankungen, bewirken bei Kompensatoren ebenso wie bei Libellen geringe Abweichungen aus der Solllage. Die daraus resultierenden systematischen Höhenfehler werden beim Präzisionsnivellement mit dem NI 002 A nach dem bekannten Prinzip des quasiabsoluten

Horizontes eliminiert: Durch eine Drehung am Umschalthebel wird der Kompensator um 180° gewendet. Das Mittel aus Kompensatorlage I und II ergibt den quasiabsoluten Horizont, dessen absoluter Nullpunktfehler kleiner als $1''$ ist. Der quasiabsolute Horizont hat für das Präzisionsnivellement weltweit eine revolutionierende Wirkung bezüglich eines raschen Messungsfortschritts und einer hohen Meßgenauigkeit:

- Stationieren mit „Schrittmaß“ während des Nivellements, da selbst mehrere Meter Unterschied zwischen Vor- und Rückblick die Genauigkeit nicht beeinträchtigen
- größere Sicherheit des Nivellements, da Stationierungsfehler ausgeschlossen sind
- konstante Genauigkeit auch in bergigem Gelände und in der Industriemessung mit stark differierenden Zielweiten
- Verkürzung des Nivellements durch optimale Anpassung an die örtlichen Gegebenheiten
- Sonnenschutz für das Fernrohr nicht erforderlich
- trotz Umschaltung des Kompensators nur 4 Ablesungen pro Station (linke Teilung in Kompensatorlage I und rechte Teilung in Lage II, jeweils im Vor- und Rückblick).



Objektivmikrometer – frei von Ablauffehlern

Das Objektivmikrometer des NI 002 A ist ein wichtiger Bestandteil der einzigartigen Konstruktion des Kompensator- und Fernrohrsystems.

Mikrometerskala (für Strichabstand 5 oder 10 µm) und Objektiv sind starr miteinander verbunden und werden in einer Schlitzenführung rechtwinklig zur Zielinie in der Höhe verschoben. Damit sind Ablauffehler, wie sie bei Planplattenmikrometern auftreten können, von vornherein ausgeschlossen. Durch diese feste Anordnung von Objektiv und Mikrometerskala in einer Ebene wird das fehlertheoretisch äußerst günstige Abbesche Komparatorprinzip eingehalten.

Virtuelles Museum von Michael Popp



Schwenkokular

Das Schwenkokular des NI 002 A ermöglicht dem Beobachter, ohne seine eigene Position zu verändern, Vor- und Rückblick zu messen. Wird das Schwenkokular in die günstigste Beobachtungsstellung gedreht, bewegt ein Planetengetriebe ein spezielles Prisma im Beobachtungsstrahlengang so, daß die Abbildung der Präzisionsnivellierlatte und des Mikrometers im Fernrohrsehfeld stets aufrecht und seitenrichtig erscheint.

Durch das Schwenkokular sind unter beengten räumlichen Verhältnissen Messungen mit dem NI 002 A bequem und komplikationslos durchführbar.

Tragegriff

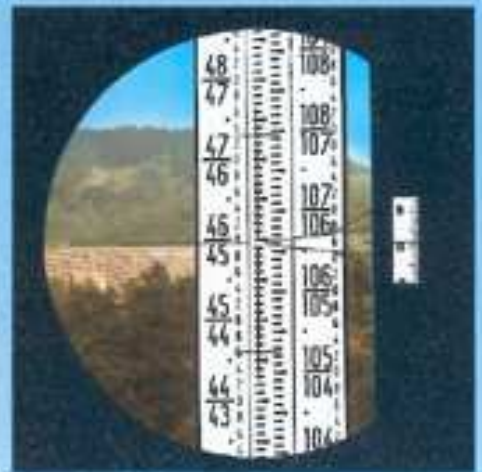
Das NI 002 A ist mit einem Tragegriff ausgestattet, der einen sicheren und handgerechten Transport ermöglicht. Er ist besonders günstig bei Nutzung des Gerätes ohne Stativ und bei häufigem Standortwechsel.

Rechtwinkelsucher

Damit auch ein Beobachter, der seitlich neben dem Instrument steht, das NI 002 A schnell und sicher auf die Präzisionsnivellierlatte ausrichten kann, sind zwei Rechtwinkelsucher eingebaut. Sie arbeiten nach dem Schnittbildprinzip.

Durchsicht-Dosenlibelle

Die Durchsicht-Dosenlibelle für die Grobhorizontierung des NI 002 A wird jeweils unterhalb der Rechtwinkelsucher abgebildet. Eine sichere Kontrolle der Horizontierung während jeder Wartungsanpassung ist durch diese Vorrichtung gewährleistet.



Rutschkupplung und endloser Seitenfeintrieb

Die Rutschkupplung vereinfacht erheblich die Grobzielung der Präzisionsnivellierlatte. Die Feinzielung erfolgt mittels endlosem Seitenfeintrieb.

Grob-Fein-Fokussierung

Mit der Grob-Fein-Fokussierung kann schnell von 1,5 m bis unendlich umgefokussiert und die für Präzisionsmessungen erforderliche Bildschärfe mühelos eingestellt werden. Der Fokussierknopf ist an der Schmalseite des NI 002 A angebracht, um ihn von beiden Seiten mühelos bedienen zu können.

Beleuchtung für Durchsicht-Dosenlibelle und Mikrometerskala

Die interne Beleuchtungseinrichtung wird wahlweise mit R 6- oder R 14-Batterien betrieben. Sie beleuchtet die Durchsicht-Dosenlibelle jeweils unterhalb der Rechtwinkelsucher und die Mikrometerskala im Fernrohrsehfeld, so daß auch bei schlechten Lichtverhältnissen und in der Nacht gemessen werden kann.

Digitalisierte Präzisionsnivellierlatte

Die Präzisionsnivellierlatte aus Aluminium zeichnet sich durch geringe Masse, hohe Klimaständigkeit und gute Maßhaltigkeit aus. Des digitalen Teilungsbildes erleichtert die Ablesung des Meßwertes. Auf der 5-mm-Latte ist jeder zweite Teilstrich des Inverbandes und auf der 10-mm-Latte jeder Teilstrich beidseitig beschriftet. Damit entfällt das aufwendige und fehleranfällige Abzählen der Teilstriche.

Die Präzisionsnivellierlatte wird in den Längen 1 m, 1,75 m und 3 m gefertigt. Für das motorisierte Nivellement ist eine 3,5-m-Latte (Strichabstand 10 mm) im Angebot.

Mittels Lattenstützvorrichtung (für 3-m-Latten) und Lattenuntersatz können die Präzisionsnivellierlatten sicher und exakt senkrecht gestellt werden.

Virtuelles Museum von Michael Popp



Industrielatten- ausrüstung

Für die Höheneinrichtung im Großmaschinen- und Industriebau dienen ähnlich den Präzisionsnivellierlatten geteilte Glasmaßstäbe (Länge der Teilung: 0,26 m). Entsprechend den unterschiedlichen Werkstückformen – Nut, Welle, ebene, magnetische oder nichtmagnetische Fläche usw. – werden geeignete Aufstellvorrichtungen mitgeliefert. Die Industrielatte kann beleuchtet werden (Durchlicht).



Rationalisierung durch motorisiertes Nivellement

Ein wesentlicher Effektivitätsgewinn kann beim Präzisionsnivellement durch den Transport des Instruments und der Meßlatten mittels Kraftfahrzeugen oder Krafträdern erzielt werden. Das Präzisionskompensatornivellier NI 002 A bietet die besten Voraussetzungen für das motorisierte Präzisionsnivellement, weil erstens durch den quasiahorizontalen Horizont die Stationierung mit handelsüblichen, in die Kraftfahrzeuge eingebauten Meterzählern genügt und weil zweitens mit dem Schwachokular und den ergonomisch angeordneten Bedienelementen auch vom Kraftfahrzeug aus bequem, schnell und exakt gemessen werden kann.



Bestimmte Ausrüstungsteile, die für die genaue Aufstellung des Gerätes und der Nivellierlatten vom Fahrzeug aus notwendig sind, werden von uns geliefert: ein Spezialstativ, ein Kugelkopf für die Grobhorizontierung, zwei Lattenuntersätze mit Handrahmen und zwei Präzisionsnivellierlatten, die für die Anbringung an einem Fahrzeug vorbereitet sind (auf Wunsch auch 3,5 m lang). Diese Ausrüstungsteile sind vom Anwender an die vorhandenen Fahrzeuge anzubauen. Das motorisierte Präzisionsnivellement wurde bisher mit großem Erfolg in der DDR, in Schweden, den USA, den Niederlanden, der BRD und der CSSR eingesetzt. Bis zu 40% Arbeitszeit und bis zu 25% Kosten wurden dabei eingespart.

Virtuelles Museum von Michael Popp

Praxisgerechte Gerätevarianten

Präzisionskompensatornivellier

NI 002 A/M 5

NI 002 A/M 10

(Mikrometerbereich 5 mm bzw. 10 mm)

Zum Gerät werden geliefert:

Justierwerkzeug, Wetterschutz, Gebrauchsanleitung, Behälter mit Trageeinrichtung.

Weiterer Lieferumfang

Stativ 3 sk mit Anzugsschraube AS 6
oder

Stativ 3 v mit Anzugsschraube AS 6

Präzisionsnivellierlatten (je ein Paar):

1 m, 5 mm/dig.

1 m, 10 mm/dig.

1,75 m, 5 mm/dig.

1,75 m, 10 mm/dig.

3 m, 5 mm/dig.

3 m, 10 mm/dig.

3,5 m, 10 mm/dig. (für motorisiertes
Nivellement)

Lattenstützvorrichtung für Präzisions-
nivellierlatten 3 m, im Behälter

Lattenuntersatz

Industrielattenausrüstung 5 mm

Industrielattenausrüstung 10 mm

(je 1 Glasmaßstab (5-mm- oder 10-mm-
Teilung) mit Aufstellzubehör, im Behälter

Beleuchtungseinrichtung A
für Industrielattenausrüstung

Wechselokular $f = 12,5$ mm
(für 50fache Vergrößerung)

Maueruntersatz, Gerätekomponenten

Spezialzubehör für motorisiertes Nivel-
lement

Daten

Meßgenauigkeit
Mittlerer Fehler für 1 km
Doppelnivellement $\pm 0,2$ mm

Fernrohr
Bildlage aufrecht und seitenrichtig
Vergrößerung 40fach
50fach (mit Wechselokular)
52 mm
Freier Objektivdurchmesser 52 mm
Sehfeldwinkel (vertikal) $1^{\circ}18'$
Betrachtungsausschnitt (vertikal)
auf 100 m $\sim 2,3$ m
Kürzeste Zielweite 1,5 m
Multiplikationskonstante $100 \pm 1\%$
Additionskonstante $+ 0,25$ m

Kompensator
Arbeitsbereich $\pm 10'$
Einspielgenauigkeit $\pm 0,05''$
Einspielzeit < 1 s

Abmessungen (m)
NI 002 A $0,39 \times 0,15$
Behälter $0,41 \times 0,37 \times 0,21$
Stativ 3 sk (Höhe) 3
Stativ 3 v (Höhe) 1,60 ... 1,57

Masse (kg)
NI 002 A 6,0
Behälter 5,2
Trageeinrichtung 0,3
Stativ 3 sk 6,0
Stativ 3 v 6,5
Präzisionsnivellierlatte 1 m/dig. 1,7
Präzisionsnivellierlatte 1,75 m/dig. 2,9
Präzisionsnivellierlatte 3 m/dig. 4,3
Präzisionsnivellierlatte 3,5 m/dig. 5,8
Lattenuntersatz 2,0

Änderungen im Interesse des technischen Fortschritts vorbehalten.

Virtuelles Museum von Michael Popp



Jenoptik
Carl Zeiss JENA GmbH
Carl Zeiss Straße 1
D 08900 Jena
Bundesrepublik Deutschland