



Modulares
Gerätesystem
Kern

Elektronischer Theodolit **E1**



Die elektronische Art, Winkel zu messen

Der elektronische Theodolit Kern E1 verfügt über einmalige technische Neuerungen, die die Messsicherheit erhöhen und die Feldarbeit erheblich beschleunigen: Ein elektronisches Kreisablesesystem ermittelt die Winkelwerte automatisch und zeigt sie mit LCD-Ziffern digital an.

Zugleich besteht die Möglichkeit, die Daten automatisch in ein Registriergerät zu übertragen und zu speichern, wodurch das Feldbuch überflüssig wird. Das Registriergerät lässt sich an einen Computer anschließen, der die gespeicherten Werte übernimmt und ihre rechnerische Verarbeitung ausführt.

Damit schafft der E1 die Voraussetzung für den zuverlässigen und rationellen Datenfluss in einem automatisierten Vermessungssystem.

Einfach und leistungsfähig

Der E1 steht hinsichtlich Präzision und Stabilität den bewährten Kern-Theodoliten in nichts nach. Das leistungsfähige Fernrohr und der äusserst genaue Flüssigkeitskompensator wurden vom tausendfach bewährten Sekundentheodolit DKM 2-A übernommen.

Die elektronischen und elektrooptischen Bauteile sind weitgehend miniaturisiert. Das Instrument ist dadurch leicht und komfortabel zu bedienen und zu transportieren.

Weitere besondere Merkmale sind die kontinuierlich nachlaufende Digitalanzeige der Winkelwerte sowie ein neuartiges Horizontiersystem, durch das die Kippachshöhe konstant gehalten wird.

Teil des Modularen Gerätesystems Kern

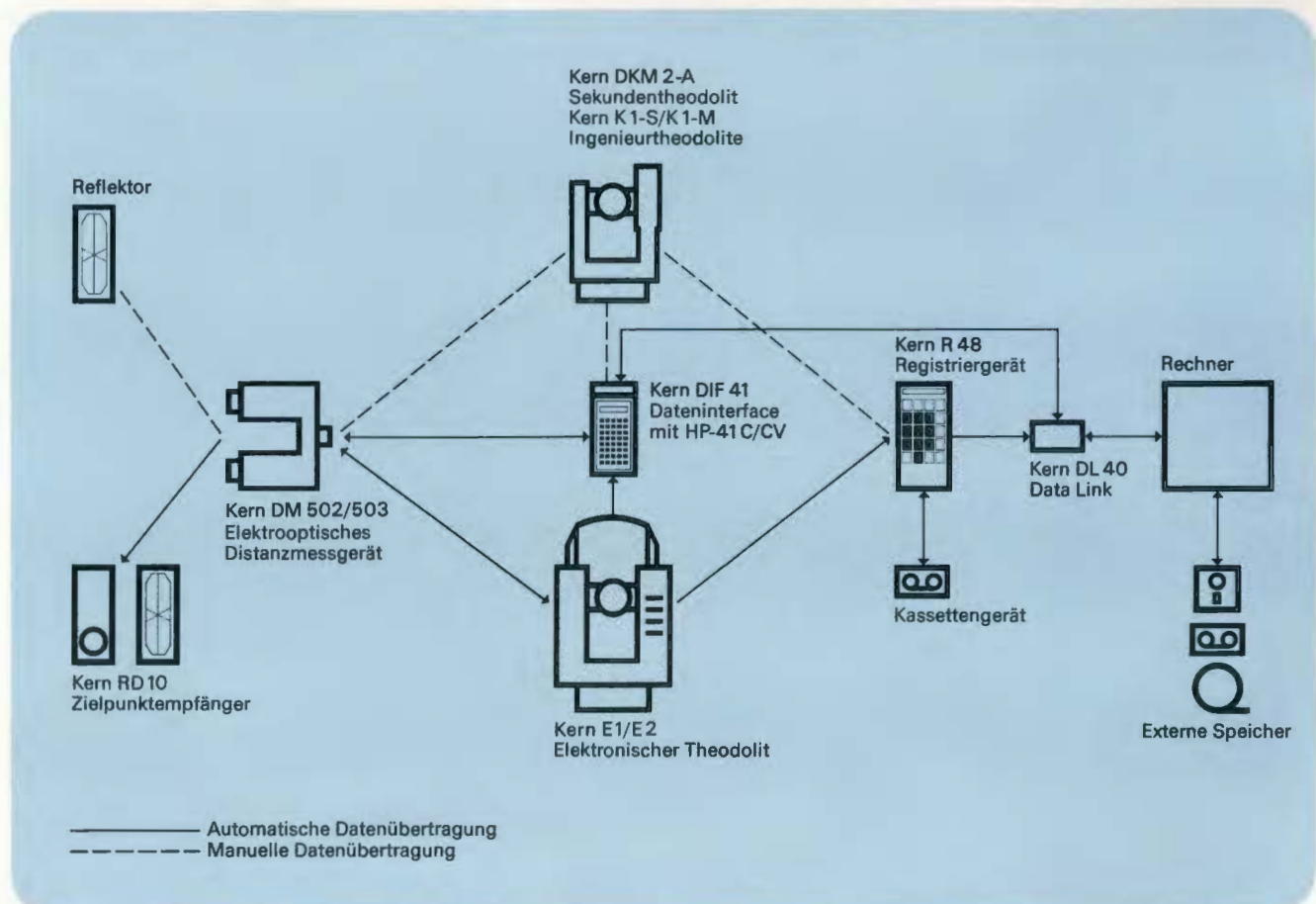
Der E1 ist die zentrale Einheit des Modularen Gerätesystems Kern. Wird er mit andern Instrumenten des Systems ergänzt, lassen sich Winkelmessungen, topographische Aufnahmen und Absteckungen rascher und einfacher durchführen.

Die weiteren Geräte aus dem Modularen Gerätesystem Kern sind:

- Elektrooptisches Distanzmessgerät DM 502/503
- Registriergerät R 48
- Feldcomputer ALPHACORD
- Dateninterface DIF41 für Taschenrechner HP-41
- Zielpunktempfänger RD 10
- Data Link DL40

Der grosse Vorteil des Systems besteht darin, dass der Benutzer die für verschiedene Vermessungsarbeiten am besten geeignete Kombination zusammenstellen kann.

1 Modulares Gerätesystem Kern



Einzigartiger Bedienungs- komfort

Das leistungsfähige Fernrohr mit seiner 32fachen Vergrößerung ist optisch vorzüglich korrigiert und erzeugt ein scharfes, kontrastreiches Bild. Das Ziel lässt sich mit dem Sucherkollimator rasch finden und mit dem Zweigang-Höhen- und Seitenfeintrieb genau einstellen.

Das neue Horizontiersystem mit nur zwei Fuss-schrauben erlaubt ein einfacheres Horizontieren, wobei die Kippachshöhe nicht verändert wird.

Weil das Verbindungskabel zur Batterie am festen Theodolitunterteil angeschlossen wird, ist der Theodolit um beide Achsen frei drehbar.

Horizontalrichtung und Vertikalwinkel werden auf beiden Seiten der Stütze digital angezeigt und lassen sich somit in beiden Fernrohrlagen bequem ablesen.

Wird der E1 mit dem Distanzmesser zusammen verwendet, berechnet der E1 aus der vom DM 502/503 gemessenen schiefen Distanz die Horizontalabstand und die Höhendifferenz. Diese Werte werden vom E1 ebenfalls digital angezeigt.

Winkelmessung

Der E1 ermöglicht rasche und bequeme Winkel-messungen mit einer direkten Ablesung von 1 mgon (3"). Die Genauigkeit einer in zwei Lagen gemessenen Richtung beträgt $\pm 0,6$ mgon (2"). Er eignet sich damit für verschiedenste Winkelmessungen und Triangulationen.

Zur Speicherung der Messwerte dient das Regi-striergerät R 48. Es kann an der Stütze des E1 angesteckt und durch ein kurzes Kabel mit ihm verbunden werden. Bei

Satzmessungen mit mehreren Richtungen, wo die Genauigkeit durch rasches Messen gesteigert werden kann, lässt sich das R 48 über ein langes Kabel auch an der Batterie anschließen und kann so von einer zweiten Person in der Hand gehalten und bedient werden. Die Arbeit des Beobachters beschränkt sich dabei auf das Anzielen mit dem Fernrohr.

Anwendung

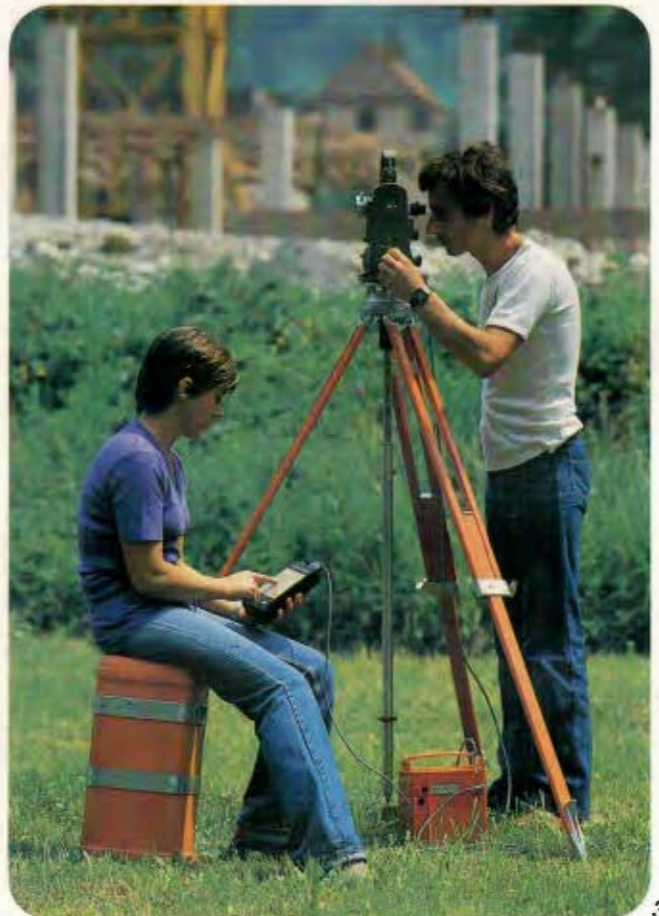
Durch die vielseitigen Kombinationsmöglichkeiten mit andern Geräten des Modularen Gerätesystems ergibt sich für den E1 ein besonders grosses Anwendungsgebiet:

- Triangulation
- Topographische Aufnahmen
- Trigonometrische Höhenmessung
- Passpunktbestimmung
- Polygonierung
- Detailaufnahmen und -absteckungen
- Beschaffung von Unterlagen im Hoch- und Tiefbau
- Absteckungen aller Art

2 Anzeige am E1 mit aufgesetztem Distanzmesser DM 502/503

Höhendifferenz: - 1,478 m
Horizontalabstand: 10,209 m
Vertikalwinkel: 109,157 gon
Horizontalrichtung: 293,600 gon

3 Die Messwerte werden vom Theodolit über das Speise- gerät automatisch in das angeschlossene Registrier- gerät R 48 übertragen.





Aufnahme

Mit dem Distanzmesser DM 502/503 und dem Registriergerät R 48 lässt sich der E1 zu einem registrierenden elektronischen Tachymeter ausbauen. Die Messwerte (Schrägdistanz, Horizontalrichtung und Vertikalwinkel) werden automatisch in das R 48 übertragen und bei Bedarf gespeichert. Die Eingabe von Zusatzinformationen erfolgt über die Tastatur. Das R 48 wird an den Theodolit gesteckt und mit der Alhidade mitgedreht, so dass es immer im Blickfeld des Operateurs liegt.

Es kann aber auch in der Hand gehalten werden. Dies ermöglicht eine raschere Arbeitsweise, indem die Aufgaben Beobachten und Registrieren auf zwei Personen verteilt werden.

Absteckung

Zur Vereinfachung von Absteckungsarbeiten kann am E1 über das Dateninterface DIF 41 ein Taschenrechner HP-41C/CV angeschlossen werden. Das Interface steuert den Austausch von Daten zwischen dem E1 und dem HP-41C/CV.

Vom E1 gebildete Messwerte lassen sich auf Befehl in den Taschenrechner übertragen, wo sie gespeichert werden und für Berechnungen zur Verfügung stehen. Die Resultate (z.B. Längs- und Querabweichung zur Sollage eines abzusteckenden Punktes) werden im HP-41C/CV so gespeichert, dass sie über den DM 502/503 zum Zielpunktempfänger RD 10 gesendet werden können.

Stationskoordinaten

Mit dem programmierten HP-41C/CV lassen sich die Koordinaten aus gemessenen Richtungen oder aus Richtungen und Distanzen zu bekannten Punkten ermitteln.

Orientierung

Die aus der Berechnung hervorgehende Orientierungsunbekannte braucht am Theodolit nicht eingestellt zu werden. Sie wird bei der Berechnung von Absteckungselementen aus Koordinaten automatisch berücksichtigt.

Absteckungsvorgang

Mit dem programmierten HP-41C/CV (Koordinaten von Anschlusspunkten und abzusteckenden Punkten sind gespeichert) verläuft das Berechnen und Übermitteln von Absteckungskorrekturen automatisch. Am ungefähren Standort des abzusteckenden Punktes wird ein Reflektor aufgestellt und aufgenommen. Die Messung wird im HP-41C/CV automatisch mit den berechneten Absteckungselementen verglichen. Die dabei berechnete Längs- und Querabweichung zur Sollage wird über den DM 502/503 zum Zielpunktempfänger RD 10 gesendet und dem Gehilfen am Reflektorstandort digital angezeigt.

Tracking: Misst der Beobachter im Tracking, so wird im HP-41C/CV laufend die aktuelle Längs- und Querabweichung ermittelt und zum RD 10 gesendet. Mit geschlossenem R 48 besteht die Möglichkeit, die abgesteckten Punkte zur Kontrolle zu registrieren.

4 Für Aufnahmen lässt sich der E1 mit dem Distanzmesser DM 502/503 und dem Registriergerät R 48 zu einem elektronischen, registrierenden Tachymeter erweitern.



5

5 Über das Dateninterface DIF 41 lässt sich der Taschenrechner HP-41 C/CV direkt am E1 anschließen. Er kann Messwerte vom Theodolit übernehmen und berechnete Werte über den DM 502/503 zum Zielpunktempfänger senden.



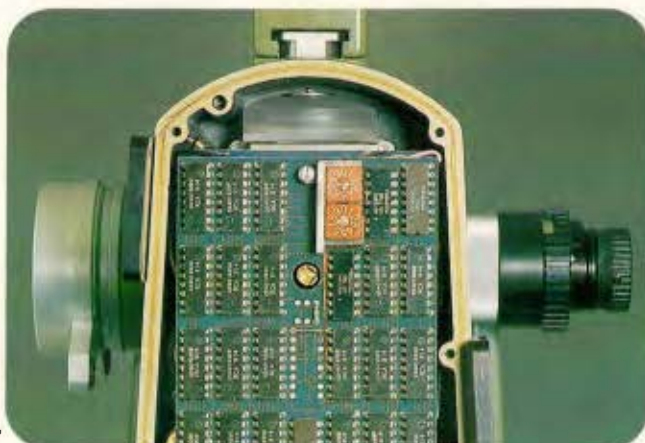
6

Konstante Kippachshöhe

Das Horizontiersystem des E1 hat den Vorteil, dass sich die Instrumentenhöhe über dem versicherten Punkt beim Horizontieren nicht verändert.

Das Instrument verfügt nur noch über zwei Fusschrauben. Der dritte Auflagepunkt befindet sich im Instrumentenzentrum. Um ihn wird das Instrument beim Drehen der Fusschrauben gekippt. Die Instrumentenhöhe bleibt dabei unverändert.

Die Fusschrauben sind rechtwinklig zueinander angeordnet. Dadurch vereinfacht sich der Horizontiervorgang, weil das gleichzeitige Drehen von zwei Fusschrauben entfällt.



7

Wartungsfreier Höhenkreis-kompensator

Der Kompensator schaltet den Einfluss der Stehachsenschiefe bei der Vertikalwinkelmessung automatisch aus. Als Kompensationsglied wirkt die stets waagrecht einspielende Oberfläche einer Flüssigkeit. Dieser Kompensator ohne mechanische Teile ist völlig verschleiss- und wartungsfrei. Er zeichnet sich vor allem durch eine hohe Einspielgenauigkeit und hervorragende Dämpfungseigenschaften aus. Derselbe Kompensator wird auch im bekannten Sekundentheodolit Kern DKM 2-A eingebaut und hat sich dort seit Jahren bestens bewährt.

Prinzip der Kreisablesung

Horizontal- und Vertikalkreis tragen je 25 000 Striche, deren Breite gleich gross ist wie die der hellen Zwischenräume. Ein Teilungsausschnitt wird, um den Faktor 1.01 vergrössert, auf den diametral gegenüberliegenden Ausschnitt abgebildet. Dadurch entsteht ein Moiré-Muster, welches ein Helligkeitsmaximum und ein -minimum aufweist. Dreht man die Alhidade oder das Fernrohr, wandern die Helligkeitsextrema aus dem Ausschnitt hinaus und neue treten hinein. Der Weg eines Helligkeitsmaximums bis zur Stelle des vorangehenden entspricht der Drehung von Alhidade oder Fernrohr um 8 mgon. Durch elektronische Unterteilung des direkt gemessenen Intervalls wird eine Ablesung auf 1 mgon möglich. Unmittelbar nach Stillstand der Ablesestellen ist der vollständige Messwert ermittelt und erscheint in der Anzeige.

Nullstellung und Kreistrieb

Mit einem Druckknopf, der gegen unbeabsichtigtes Betätigen geschützt ist, kann die Ablesung am Horizontalkreis auf Null gestellt werden. Jede andere Ablesung lässt sich durch Drehen des Kreistriebes erzeugen.

Der präzise Grob-Feintrieb erlaubt ein sicheres und genaues Einstellen der gewünschten Ablesung bis zur letzten Stelle.

Mikroprozessor

Der Mikroprozessor im Theodolit korrigiert den Vertikalwinkel um den Einfluss der Stehachsenschiefe und steuert den Messablauf entsprechend dem verwendeten Zusatzgerät (DM 502/503, R 48).

Bei aufgesetztem Distanzmesser berechnet er aus der in den Theodolit übertragenen Schrägdistanz die Horizontalabstand und die Höhendifferenz. Unmittelbar nach Abschluss der Distanzmessung erscheinen diese Werte in der Anzeige.

Bei angeschlossenem Registriergerät sendet er die gemessenen Werte (Horizontalrichtung, Vertikalwinkel und Schrägdistanz) in das Registriergerät.

Speisegerät

Der E1 wird von einer 12-V-Batterie über einen Wandler gespeist. Es stehen wahlweise zwei Batterien mit 7 Ah und 10 Ah Kapazität zur Verfügung. Ein Anzeigeinstrument am Batteriegehäuse dient der Kontrolle des Ladezustandes und zeigt an, ob während des Ladens Strom vom Netzgerät in die Batterie fliesst. Der Wandler besitzt einen Anschluss für eine externe 12-V-Stromquelle (z.B. Autobatterie) und einen Anschluss für das R 48. Die vom Theodolit gebildeten Messwerte werden über das Speisekabel in den Wandler und von dort in das R 48 übertragen.

Zum Aufladen der Batterie wird das Netzgerät auf die Kombination Wandler/Batterie aufgesteckt, wodurch die elektrische Verbindung ohne Kabel hergestellt ist.

Transportbehälter

Im schaumstoffgepolsterten Transportbehälter ist der E1 sicher untergebracht. Die dazugehörigen Kabel finden ebenfalls darin Platz. Für kurze Transporte (z.B. Stationswechsel) braucht der Distanzmesser nicht vom Fernrohr genommen zu werden.



Elektrooptisches Distanzmessgerät DM 502/503

Das elektrooptische Distanzmessgerät Kern DM 502/503 lässt sich ausser mit dem E1 auch mit dem E2 und den optisch-mechanischen Theodoliten DKM 2-A, K1-S und K1-M kombinieren. Der Distanzmesser wird auf das Fernrohr aufgeschoben und verriegelt. Das Fernrohr bleibt beidseitig durchschlagbar. Nach acht Sekunden Messdauer wird die Schrägdistanz angezeigt. Im Tracking wiederholt sich die Distanzmessung alle zwei Sekunden.

Ausführliche Prospekte Nr. 145 und 127



9

Registriergerät R 48

Das R 48 dient zur Speicherung der Messwerte im Feld und ersetzt somit das Feldbuch. Die Daten können von Hand eingegeben oder vom E1 automatisch übertragen werden. Die Kapazität des Registriergerätes beträgt 48 K, was für die Registrierung von etwa 800 polar aufgenommenen Punkten ausreicht. Die Daten gehen beim Ausschalten des Gerätes nicht verloren und bleiben während etwa eines Monats erhalten.

Das Registriergerät kann zur Datenübertragung über eine RS-232 C-Schnittstelle (Data Link DL 40) an einen Computer angeschlossen werden.

Ausführlicher Prospekt Nr. 148



10

Zielpunktempfänger RD 10

Dieses mit den Distanzmessern DM 502 und DM 503 zu verwendende Gerät dient der Vereinfachung von Absteckungsarbeiten. Es empfängt vom Distanzmesser gesendete Werte und zeigt sie am Reflektorstandort digital an.

Mit dem E1 kombiniert überträgt der Distanzmesser Schrägdistanz, Horizontalabstand und Höhendifferenz. Mit angeschlossenem Taschenrechner HP-41 C/CV lassen sich auch die Längs- und Querabweichung zur Sollage des abzusteckenden Punktes übermitteln. Der RD 10 ist mit einer Flüssigkristallanzeige und einem Drehschalter zur Wahl des anzuzeigenden Wertes versehen. Er lässt sich mit dem Bajonettverschluss am Reflektor befestigen. Die empfangenen Daten bleiben bis zur nächsten Messung gespeichert und ablesbar. Ein akustisches Zeichen zeigt an, ob sich der RD 10 im Sendestrahle des Distanzmessers befindet.

Ausführlicher Prospekt Nr. 149



11



12

Technische Daten

Fernrohrvergrößerung 32x
 Objektivöffnung 45 mm
 Kürzeste Zielweite 1,5 m
 Gesichtsfeld 27 m auf 1 km
 Horizontalkreisdurchmesser 70 mm
 Vertikalkreisdurchmesser 70 mm
 Winkelmessung inkremental, kontinuierlich
 Inkrementalwert 8 mgon (80^{CC})
 Kleinster Messwert 1 mgon (10^{CC})
 Mittlerer Fehler einer in beiden Lagen gemessenen Richtung ± 0,6 mgon (6^{CC})
 Empfindlichkeit der Alhidadenlibelle 20"/2 mm
 Kompensator-Einspielbereich ± 50 mgon (5^C)
 Kompensator-Einspielgenauigkeit 0,1 mgon (1^{CC})
 Kippachshöhe 200 mm (konstant)
 Speisung: Batterie mit 7 Ah oder 10 Ah Kapazität
 Ausgang 12 V, mit Wandler 12 V/ 5 V
 Eingang mit Netzgerät 110/220 V ± 15 %
 mit Wandler 9-18 V=
 Ladezeit 14 Std.
 Betriebszeit mit geladener Batterie bei Dauerbetrieb (E1 mit DM 502/503 und R 48) ~6 Std. oder ~8 Std. (bei 20°C)

11 10-Ah-Batterie mit aufgesetztem Wandler

12 Zum Laden der Batterie wird das Netzgerät einfach auf die Kombination Batterie-Wandler aufgesteckt.

Abmessungen und Gewichte

E1 8,7 kg
 Transportbehälter 240 x 330 x 480 mm, 4,8 kg
 Batterie 7 Ah 190 x 130 x 110 mm, 3,6 kg
 Batterie 10 Ah 190 x 130 x 150 mm, 5,4 kg
 Netzgerät 190 x 130 x 50 mm, 1,7 kg
 Wandler 190 x 130 x 50 mm, 0,6 kg

Bestellangaben

Elektronischer Theodolit E1 400gon in Kunststoffbehälter
 Speisegerät bestehend aus: Batterie 7 Ah oder 10 Ah,
 Netzgerät, Wandler, Griffplatte und Kabel

Zubehör

Zentrierstativ Nr. 1816 mit ausziehbaren Holzbeinen
 Zentrierstativ Nr. 1820 mit ausziehbaren Metallbeinen
 Zentrierstativ Nr. 174B/200 mit ausziehbaren Holzbeinen
 Distanzhülse zu DM 502/503-Reflektor für
 Kippachshöhe 200 mm
 Aufsteckbares elektrooptisches Distanzmessgerät
 DM 502/503 (Prospekte Nr. 145 und 127)
 Registriergerät R 48 (Prospekt Nr. 148)
 Zielpunktempfänger RD 10 (Prospekt Nr. 149)
 Interface DIF41 zu HP-41C/HP-41CV (Prospekt Nr. 135)
 Taschenrechner HP-41-C/CV
 Data Link DL40
 Programme zum HP-41C/CV

Fabrikationsprogramm

Seit mehr als 160 Jahren baut Kern Vermessungsinstrumente und Reisszeuge, die in allen Teilen der Welt einen ausgezeichneten Ruf besitzen.

Das heutige Fabrikationsprogramm umfasst:

Nivellierinstrumente
 Optisch-mechanische und elektronische Theodolite
 Reduktions-Tachymeter
 Elektrooptische Distanzmessgeräte
 Optische Lote
 Messtischaustrüstungen
 Industrie-Messsysteme
 Rechnerunterstützte Systeme für Vermessung und Photogrammetrie
 Photogrammetrische Geräte
 Reisszeuge
 Tuschefüller Prontograph
 Schrift- und Zeichenschablonen
 Photo- und Kinoobjektive
 Feldstecher
 Optische Instrumente für militärische Zwecke
 Spezialoptik

Weltweiter Service

Die sprichwörtliche Funktionstüchtigkeit von Kern-Instrumenten wird durch den fachgerechten Wartungsdienst unserer Auslandvertretungen sichergestellt. Diese unterhalten leistungsfähige Reparaturwerkstätten mit im Werk ausgebildetem Personal und einem umfangreichen Ersatzteillager.



Kern & Co. AG
 Werke für Präzisionsmechanik,
 Optik und Elektronik
 CH-5001 Aarau, Schweiz
 Telefon (064) 25 11 11
 Telegramme Kern Aarau
 Telex 981106

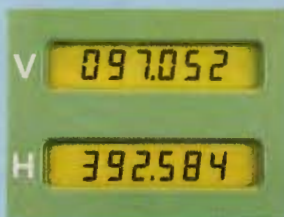


Modulares
Gerätesystem
Kern

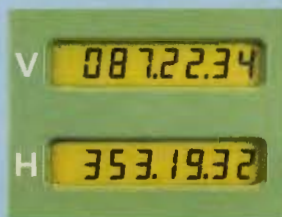
Neu am Elektronischen Theodolit E1



Die neue Ausführung des bewährten elektronischen Theodolits E1 weist einige wichtige Neuerungen auf, die sein ohnehin grosses Anwendungsgebiet erweitern und den Bedienungskomfort und die Messsicherheit erhöhen.



Winkelanzeige 400 gon
Vertikalwinkel:
97,052 gon
Horizontalrichtung:
392,584 gon



Winkelanzeige 360°
Vertikalwinkel:
87°22'34"
Horizontalrichtung:
353°19'32"

Winkelanzeige in Gon oder Altgrad

Horizontalrichtung und Vertikalwinkel können wahlweise in Gon oder Grad angezeigt werden. Der Wählschalter am Theodolit ist mit einem Schraubdeckel gegen unbeabsichtigtes Betätigen geschützt.



Anzeige von Horizontal-
distanz und Höhen-
differenz in Meter
Höhendifferenz:
-1,061 m
Horizontaldistanz:
21,948 m



Anzeige von Horizontal-
distanz und Höhen-
differenz in Fuss
Höhendifferenz:
-4,10 ft
Horizontaldistanz:
71,53 ft

Anzeige von Horizontaldistanz und Höhendifferenz in Meter oder Fuss

Aus der vom DM502/DM503 in den E1 übertragenen Schrägdistanz (in Meter) werden Horizontaldistanz und Höhendifferenz berechnet und wahlweise in Meter oder Fuss angezeigt. Der Wählschalter am Theodolit ist mit einem Schraubdeckel gegen unbeabsichtigtes Betätigen geschützt.



Anzeige des Index-
fehlers nach Anzielung
in Lage II Indexfehler:
-0,008 gon

Anzeige des Indexfehlers

Die Schalterstellung (Index) dient der einfachen Bestimmung des Indexfehlers. Der Indexfehler, aus einem in beiden Lagen angezielten Punkt ermittelt, wird im Theodolit gespeichert und im obersten Ablesfenster angezeigt. Alle im folgenden gemessenen Vertikalwinkel erscheinen um den Indexfehler korrigiert in der Anzeige, auch wenn sie nur in einer Lage gemessen wurden. Zur genaueren und kontrollierten Bestimmung des Indexfehlers lassen sich auch mehrere Zielpunkte verwenden. Die Berechnung des Mittels erfolgt im E1 automatisch.

Neu am Elektronischen Theodolit E 1



Bei ungenügend horizontalisiertem Instrument werden nur die drei ersten Ziffern der Winkelablesungen angezeigt.



Beim Ausschalten der rechnerischen Korrektur des Vertikalwinkels wird die Stehachsneigung in Fernrohr-Richtung angezeigt. Neigung: 0,027 gon

Erweiterte Ausnützung des Flüssigkeitskompensators

Überschreitet die Stehachsneigung den Arbeitsbereich des Kompensators, werden in den Ablesefenstern der Winkelwerte nur die drei ersten Stellen angezeigt. Dies verunmöglicht fehlerhafte Messungen mit einem ungenügend horizontalisiertem Instrument.

Für Spezialaufgaben lässt sich die Wirkung des Kompensators auf die Vertikalwinkelanzeige ausschalten, wobei die in Richtung der Fernrohrachse liegende Komponente der Stehachsneigung im obersten Ablesefenster angezeigt wird. In diesem Fall bezieht sich die Anzeige des Vertikalwinkels bei beliebig geneigtem Instrument auf die Stehachsrichtung.



Beleuchtbare Anzeigefenster

Die Schalterstellung «Lamp» dient der Beleuchtung der Flüssigkristallanzeige. Ein sicheres und bequemes Ablesen der Messwerte ist dadurch bei allen Lichtverhältnissen gewährleistet.



Kern & Co. AG
Werke für Präzisionsmechanik,
Optik und Elektronik
CH-5001 Aarau, Schweiz
Telefon (064) 25 1111
Telegramme Kern Aarau
Telex 981106