

Niwelatory kodowe



Marka Model	Leica DNA03/DNA10	Leica Sprinter 100(M)/Sprinter 200(M)	Sokkia SDL30M	Topcon DL-101C/DL-102C
LUNETA				
■ Powiększenie [x]	24	24	32	32/30
■ Średnica obiektywu [mm]	36	36	45	45
■ Rozdzielczość ["]	brak danych	brak danych	3	3
■ Pole widzenia na 100 m [m]	3,5	3,5	2,3	2,3
KOMPENSATOR				
■ Zakres [']	10	10	15	12/15
■ Dokładność ["]	0,3/0,8	0,8	0,3	0,3/0,5
ELEKTRONICZNY POMIAR WYSOKOŚCI				
■ Dokładność 1 km podwójnej niwelacji				
■ łąty inwarowe [mm]	0,3/0,9	nie dotyczy	0,6	0,4/0,7
■ łąty fibreglassowe [mm]	1,0/1,5	1,5/2,0 (łata aluminiowa)	1,0	0,8/1,0
■ Zasięg pomiaru				
■ łąty inwarowe [mm]	1,8-110	nie dotyczy	1,6-100	2-60
■ łąty fibreglassowe [mm]	1,8-110	2-80 (łata aluminiowa)	1,6-100	2-100
■ Dokładność odczytu [mm]	0,01/0,1	0,1	0,1; 1,0	0,01/0,1
■ Czas pomiaru dokładnego [s]	3	3	3	4
■ Metody pomiaru [T – tył, P – przód]	TP, aTP, TPPT, aTPPT	brak danych	dowolna	TP, TTPP, TPPT
OPTYCZNY POMIAR WYSOKOŚCI				
■ Dokładność 1 km podwójnej niwelacji	2,0	2,0	1,0	1,0/1,5
■ Najkrótsza celowa [m]	0,6	0,5	1,5	2,0
POMIAR ODLEGŁOŚCI I KĄTA POZIOMEGO				
■ Dokładność pomiaru odległości [mm]	10 na 20 m	10 na 10 m	10 na <10 m; 0,1% x D na 10-50 m; 0,2% x D na >50 m	10-50
■ Dokładność odczytu odległości [mm]	10	10	10	1 na 1 m
■ Najmniejsza działka pomiaru kąta	1° lub 1'	1°	1° lub 1'	1° lub 1'
OPROGRAMOWANIE WEWNĘTRZNE (funkcje)	<p>pomiar i rejestracja, niwelacja ciągu, wyrównanie ciągu, tyczenie, punkty pośrednie, pomiar testowy, kodowanie, rektyfikacja</p>	<p>pomiar i rejestracja, pomiar pojedynczy i ciągły, widok łąty prosty i odwrócony, edycja numeru punktu</p>	<p>pomiar różnicy wysokości między dwoma punktami, tyczenie wysokości, pomiar odległości, pomiar wysokości sufitu</p>	<p>pomiar ciągu niwelacyjnego, punktów rozproszonych, odległości, tyczenie wysokości, elektroniczna rektyfikacja, przenoszenie danych z karty pamięci do pamięci wewn.</p>
WYŚWIETLACZ I KŁAWIATURA				
■ Wielkość ekranu	8 linii x 24 znaki	128 x 104 piksele	128 x 32 piksele	2 linie x 8 znaków
■ Wyświetlane informacje	odczyt z łąty, odległość pozioma, wysokość punktu, różnica odległości od łąty, bieżąca długość ciągu, przekroczenie tolerancji w ciągu, odchyłki tyczne	wysokość punktu, odległość do łąty, różnica wysokości, poziom odniesienia	różnica wysokości i odległość lub wysokość i odległość	odczyt z łąty, odległość do łąty, wysokość reperu do celu
■ Liczba klawiszy	27	6	7 + 1 do wyzwalania pomiaru	16
REJESTRACJA DANYCH				
■ Pojemność pamięci wewnętrznej (liczba obserwacji)	6000	Sprinter – nie dotyczy Sprinter M – 500	2000 (20 zbiorów)	8000
■ Karta pamięci (typ, wielkość)	PCMCIA, 0,5-32 MB	nie dotyczy	nie dotyczy	PCMCIA, 64 kB-2 MB
■ Porty wejścia-wyjścia	RS-232	RS-232	RS-232	RS-232
■ Format wymiany danych	GS18/GS116/XML/użytkownika	GS18/GS116	CSV/SDR33	brak danych
ZASILANIE				
■ Rodzaj baterii	Ni-MH Camcorder, LR6	4 x LR6 lub akumulator	Li-Ion BDC46A	Ni-Cd
■ Czas ciągłej pracy	12-24 h	brak danych	powyżej 7 h	10 h
OGÓLNE				
■ Wymiary (dł. x szer. x wys.) [mm]	210 x 206 x 168	219 x 196 x 178	257 x 182 x 158	237 x 196 x 141
■ Waga [kg]	2,8	2,6	2,4	2,8
■ Norma pyło- i wodozszczelności	IP53	IP55	IPX4	IPX4
■ Temperatura pracy [°C]	-20 do +50	-20 do +50	-20 do +50	-20 do +50
■ Informacje dodatkowe	brak danych	<p>pomiar w trudnych warunkach oświetleniowych – 20 luksów</p>	<p>do każdego instrumentu statyw gratis</p>	<p>roczne ubezpieczenie od wszystkich ryzyk</p>
■ Wyposażenie standardowe	ładowarka, 2 baterie, karta pamięci, kabel do transmisji	4 baterie AA	ładowarka, bateria BDC46A, pion sznurkowy	ładowarka, bateria, kabel do transmisji danych, oprogramowanie
■ Gwarancja [miesiące]	24	12	24	24
■ Cena netto [zł]	20 800/17 200	od 5700/od 3500	9990	14 900/12 900
DYSTRYBUTOR	Czerski Trade Polska Ltd, IG T. Nadowski Sp.j.	Czerski Trade Polska Ltd, IG T. Nadowski Sp.j.	COGiK Sp. z o.o.	TPI Sp. z o.o.

Trimble
DiNi 22Trimble
DiNi 12T/DiNi 12

26	32
40	40
brak danych	brak danych
2,2	2,2
15	15
0,5	0,2
0,7	0,3
1,3	1,0
1,5-100	1,5-100
1,5-100	1,5-100
0,1	0,01
2	3
TP, TPPT	TP, TPPT, TPTP, TTPP
2,0	1,5
1,3	1,3
25	20
10	1
1°	koło poziome elektroniczne/1°
pomiar pojedynczy i z uśrednieniem, niwelacja rozproszona, tyczenie wysokości	pomiar pojedynczy i z uśrednieniem, niwelacja rozproszona, tyczenie wysokości, wyrównanie ciągu, prosta opcja tachimetru (DiNi 12T)
4 linie x 21 znaków odczyt z łąty, odległość, wysokość stanowiska w przód, różnica wysokości	4 linie x 21 znaków odczyt z łąty, odległość, wysokość stanowiska w przód, różnica wysokości
22	22
2200	nie dotyczy
nie dotyczy	PCMCIA, 256 kB-8 MB
RS-232	RS-232
brak danych	brak danych
Ni-MH	Ni-MH
7 dni	3 dni
brak danych	brak danych
3,2	3,7/3,5
brak danych	brak danych
-20 do +50	-20 do +50
brak danych	brak danych
ładowarka, bateria, kabel do transmisji danych	ładowarka, bateria, kabel do transmisji danych, karta PCMCIA 1 MB
24	24
15 650	24 650/21 150
Impexgeo	Impexgeo

Kod kreskowy

Problemu z wyborem niwelatora kodowego, często nazywanego elektronicznym, nie powinno być najmniejszego. Każdy z producentów obecnych na polskim rynku oferuje zaledwie dwa, góra trzy modele. Mimo niewątpliwych zalet urządzenia te wciąż są dość drogie.

Oprócz tego, że niwelatory kodowe zapewniają dużą dokładność, to maksymalnie automatyzują czynności pomiarowe. Dzięki zainstalowanemu oprogramowaniu opracowanie wyników i sprawdzenie ich poprawności odbywa się natychmiast na stanowisku. Niwelator sam oblicza średnie z pomiarów albo odchyłki i sygnalizuje operatorowi, czy nie przekroczyły one wartości dopuszczalnych. Oprócz przewyższeń i wysokości oprogramowanie może także obliczać odległość, a nawet współrzędne (Trimble DiNi 12T). Obserwacje rejestrowane są w pamięci wewnętrznej lub na wymiennalnych kartach PCMCIA. Każdy niwelator kodowy pozwala na eksport danych do komputera poprzez port RS-232. Dzięki temu możliwe jest bezpośrednie przeniesienie odpowiednio sformatowanych wyników do programu komputerowego i dalsze ich przetwarzanie. Oprogramowanie niwelatorów kodowych udostępnia wiele trybów pomiarów. W przypadku, gdyby wyczerpały się baterie, możliwy jest pomiar optyczny. Oczywiście, odbija się to na dokładności, która wówczas zbliżona jest do niwelacji technicznej.

Niwelatory kodowe pozwalają wyznaczać różnice wysokości z precyzją nawet 0,3 mm (z latami inwarowymi). Jednak ostateczna dokładność pomiaru zależy od wielu czynników, m.in. powiększenia lunety, jakości oświetlenia, wyboru programu pomiarowego, dokładności i sposobu ustawienia łąty. Urządzenia te, niestety, nie są pozbawione wad. Jak to przeważnie bywa z instrumentami automatycznymi, mają swoje ograniczenia i wymagają specyficznych warunków działania. Trzeba pamiętać, że niwelator nie będzie mierzył w słabo oświetlonych miejscach (Leica Sprinter działa przy 20 luksach). Można oczywiście podświetlać część łąty, jed-

nak bez gwarancji, że wynik będzie poprawny. Błędne wyniki mogą pojawiać się także podczas niejednorodnego oświetlenia lub zasłonięcia tej części łąty, która bierze udział w pomiarze. A to dlatego, że odczyt odbywa się na zasadzie porównania dwóch obrazów – łąty zrzuconej przez układ optyczny na matrycę kamery cyfrowej CCD i wzorca wprowadzonego do mikroprocesora. Poza tym należy zwracać uwagę na wibracje powietrza w wysokich temperaturach czy drgania kompensatora wywołane silnym wiatrem. Niebagatelną rolę odgrywają łąty. Należy o nie szczególnie dbać, bo każde zadrapanie lub uszkodzenie kodu może negatywnie wpływać na wykonywane pomiary. Modele do niwelacji precyzyjnej wykonane z inwaru powinny być raz na jakiś czas poddawane komparacji.

Jeszcze kilkanaście lat temu, kiedy niwelatory kodowe wchodziły do produkcji, przepowiadano im świetną przyszłość. Większa efektywność pomiarów dzięki automatyzacji (wzrost wydajności nawet o 50%), wykluczenie błędów grubych popełnianych przez obserwatora, automatyczna kontrola poprawności niwelacji – to hasła, które promowały i nadal promują niwelatory kodowe. Jednak zaawansowana technologia, która charakteryzuje się powyższymi cechami, a rolę obserwatora sprowadza do wciskania guzika, musi dużo kosztować. Specyficzne cechy przedsta wionych w tabeli urządzeń predestynują je do dwóch typów pomiarów: niwelacji precyzyjnej i obsługi dużych inwestycji. Pierwsza to raczej rzadkość w asortymencie robót przeciętnego geodety. Na sprzęt tego typu mogą więc pozwolić sobie przedsiębiorstwa, które zajmują się zaawansowanymi pomiarami inżynierskimi i wymagana jest od nich milimetrowa precyzja i natychmiastowy wynik. Światłem w tunelu dla geodetów i budowlanców jest wprowadzony ostatnio do sprzedaży przez Leicę niwelator Sprinter. „Zubożony” pod względem dokładności sprzęt nie stracił nic z zalet niwelatora kodowego, a kosztuje przy tym tylko około 4 tys. zł.

Opracowanie Marek Pudło