

Niwelatory cyfrowe

Elektronika wkroczyła do niwelacji kilka lat temu. Niwelatory cyfrowe z automatycznym odczytem stają się coraz wygodniejsze w użyciu. Specjalna kodowa łąta umożliwia automatyczny pomiar wysokości i odległości.

Niwelatory cyfrowe (kodowe) pozwalają uzyskać dokładności nawet 0,3 mm na 1 km podwójnej niwelacji. Automatyczny pomiar i rejestracja obserwacji eliminują możliwość wykonania błędnego odczytu, omyłkowego wpisu do dziennika pomiarowego lub innego błędu spowodowanego przez człowieka. Sam pomiar jest szybszy od tradycyjnego, a automatyczna rejestracja dodatkowo skraca czas pracy w terenie.

Atutem niwelatorów cyfrowych jest rozbudowane oprogramowanie. Opracowanie wyników możliwe jest już na stanowisku – na bieżąco można sprawdzać dokładność wykonanego pomiaru, dokonywać obliczeń, mierzyć odkształcenia, wykonywać pomiary przemysłowe, topograficzne, tyżyczyć drogi i linie kolejowe, wykonywać pomiary w kopalniach i inne. Niwelator sam oblicza np. średnie z kilku pomiarów albo odchyłki na stanowisku i sygnalizuje operatorowi, czy nie przekroczyły one wartości dopuszczalnych.

Do pomiarów służą łąty z kodem kreskowym. Niektóre z nich mają jednocześnie naniesiony podział tradycyjny. Możliwy jest też optyczny odczyt ze zwykłej łąty, oczywiście z mniejszą dokładnością. Pomiar elektroniczny można wykonać nawet w warunkach ograniczonej widoczności (jednak łąta powinna być równo-

miernie oświetlona). Do odczytu elektronicznego potrzebny jest kilkudziesięcentymetrowy odcinek łąty (ale nie musi on być widziany w jednym „kawałku”).

Niwelatory kodowe wyposażone są w pamięć wewnętrzną albo zewnętrzną kartę pamięci (lub oba te elementy). Inne rozwiązanie to port RS-232 umożliwiający podłączenie do komputera.

Instrumenty te są wodoodporne, mogą pracować w szerokim zakresie temperatur.

Cena netto samego niwelatora kształtuje się w granicach 8-22,5 tys., przy czym cena łąt niezbędnych do pracy jest stosunkowo wysoka. Komplet 3-metrowych łąt inwarowych wraz z drewnianym futerałem kosztuje ok. 9 tys. zł, komplet łąt fiberoptycznych – ok. 5 tys. Łąty aluminiowe można wprowadzić kupić już po 300 zł za sztukę, ale im tańsza łąta, tym mniejsza dokładność pomiaru.

Carl Zeiss
DiNi 22



Porównanie obejmuje wszystkie klasy dokładnościowe oraz producentów reprezentowanych oficjalnie w Polsce (Carl Zeiss, Leica, Sokkia, Topcon). Instrumenty zostały przedstawione w kolejności alfabetycznej, według marek producentów. Wszystkie dane techniczne publikowane w tym zestawieniu oparte są na parametrach podawanych przez producentów w oficjalnych prospektach i instrukcjach. Informacje o cenach pochodzą od polskich dystrybutorów i są aktualne na 31 października br.

Opracowanie redakcji



Sokkia SDL30M



Topcon DL-103



Leica NA3003

Niwelatory cyfrowe


Marka
Model
Carl Zeiss
DiNi 12/DiNi 12T
Carl Zeiss
DiNi 22
Leica
NA3003
Leica
NA2002
LUNETA

Powiększenie (x)	32	26	24	24
Średnica obiektywu (mm)	40	40	36	36
Pole widzenia na 100 m (m)	2,2	2,2	3,5	3,5
Rozdzielczość (")	–	–	–	–

KOMPENSATOR

Zakres pracy (')	15	15	10	10
Dokładność (")	0,2	0,5	0,4	0,8

ELEKTRONICZNY POMIAR WYSOKOŚCI

Dokładność 1 km podwójnej niwelacji				
■ łąty inwarowe (mm)	0,3	0,7	0,4	0,9
■ łąty fibreglassowe (mm)	1,0	1,3	1,2	1,5
Zasięg pomiaru				
■ łąty inwarowe (m)	1,5-100	1,5-100	1,8-60	1,8-60
■ łąty fibreglassowe (m)	1,5-100	1,5-100	1,8-100	1,8-100
Dokładność odczytu (mm)	0,01	0,1	0,1 / 0,01	1/0,1
Czas pomiaru dokładnego (s)	3	2	4	4

OPTYCZNY POMIAR WYSOKOŚCI

Dokładność 1 km podwójnej niwelacji (mm)	1,5	2,0	2,0	2,0
Najkrótsza celowa (m)	1,3	1,3	0,6	0,6

POMIAR ODLEGŁOŚCI I KĄTA POZIOMEGO

Dokładność pomiaru odległości (mm)	20	25	10-50	10-50
Dokładność odczytu odległości (cm)	0,1	1	1	1
Koło poziome – najmniejsza działka	1°/nie dot.*	1°	1° lub 1°	1° lub 1°

WYŚWIETLACZ

Wielkość ekranu	4 linie po 21 znaków	4 linie po 21 znaków	2 linie po 8 znaków	2 linie po 8 znaków
Wyświetlane wartości	odczyt z łąty, odległość, wys. stanowiska w przód, różnica wysokości	odczyt z łąty, odległość, wys. stanowiska w przód, różnica wysokości	odczyt z łąty, odl. pozioma, wys. instrumentu, wys. punktu	odczyt z łąty, odl. pozioma, wys. instrumentu, wys. punktu

PAMIĘĆ

Wewnętrzna (liczba obserwacji)	nie dot.	2200	nie dot.	nie dot.
Karta	PCMCIA: 256 kB – 8 MB	nie dot.	GRM 10: 2000 pom.	GRM10: 2000 pom.

ZASILANIE

Baterie	NiMH 6,0 V; 1,1 Ah	NiMH 6,0 V; 1,1 Ah	NiCd 12V; 500 mAh	NiCd 12V; 500 mAh
Czas ciągłej pracy	3 dni	7 dni	1 dzień	1 dzień

INNE

Wymiary: wys. x szer. x dł. (mm)	–	–	140x180x220	140x180x220
Waga instrumentu z baterią (kg)	3,5/3,7 (tylko instr.)	3,2 (tylko instr.)	2,5	2,5
Gwarancja (mies.)	24	24	24	24
Cena netto (zł)	19 872/22 563	14 263	18 360	15 420

UWAGI

–* koło poz. elektroniczne, pomiar kąta poziomego z odchyl. stand. 6", do odczytu wystarczy 30-centymetrowy odc. łąty	–	Wbudowane programy na podstawowe zadania niwelacyjne	Wbudowane programy na podstawowe zadania niwelacyjne
---	---	--	--

<h1>Niwelatory cyfrowe</h1>					
	Marka Model	Sokkia SDL30M	Topcon DL-101C	Topcon DL-102C	Topcon DL-103/DL-103AF
LUNETA					
Powiększenie (x)	32	32	30	26	
Średnica obiektywu (mm)	45	45	45	30	
Pole widzenia na 100 m (m)	2,3	2,3	2,3	2,4	
Rozdzielczość (")	3	3	3	4	
KOMPENSATOR					
Zakres pracy (')	15	12	15	10	
Dokładność (")	—	0,3	0,5	0,5	
ELEKTRONICZNY POMIAR WYSOKOŚCI					
Dokładność 1 km podwójnej niwelacji					
■ łąty inwarowe (mm)	1,0	0,4	0,7	nie dot.*	
■ łąty fibreglassowe (mm)	1,0	0,8	1,0	1,8	
Zasięg pomiaru					
■ łąty inwarowe (m)	1,6-100	2-60	2-60	nie dot.*	
■ łąty fibreglassowe (m)	1,6-100	2-100	2-100	2-60	
Dokładność odczytu (mm)	0,1/1,0	0,01/0,1	0,1/1,0	0,1/1,0	
Czas pomiaru dokładnego (s)	3	4	4	2/4	
OPTYCZNY POMIAR WYSOKOŚCI					
Dokładność 1 km podwójnej niwelacji (mm)	1,0	1,0	1,5	2,5	
Najkrótsza celowa (m)	1,5	2,0	2,0	0,9	
POMIAR ODLEGŁOŚCI I KĄTA POZIOMEGO					
Dokładność pomiaru odległości (mm)	do 10 m – 10 mm; > 10 m – 0,1%xD	10-50	10-50	15-60	
Dokładność odczytu odległości (cm)	1	0,1/1	1	1	
Koło poziome – najmniejsza działka	1° lub 1'	1° lub 1'	1° lub 1'	1° lub 1'	
WYŚWIETLACZ					
Wielkość ekranu	graficzny LCD, 128x32 piksele	2 linie po 8 znaków	2 linie po 8 znaków	graficzny LCD, 128x32 piksele	
Wyświetlane wartości	różnica wysokości i odległość lub wysokość i odległość	odczyt z łąty, odl. do łąty, przy zamknięciu linii pomiaru suma dł. ciągu, suma przewyższeń, wys. reperu do celu		odczyt z łąty, odległość do łąty	
PAMIĘĆ					
Wewnętrzna (liczba obserwacji)	2000 (64 kB)	8000	8000	nie dot.	
Karta	nie dot.	PCMCIA: 64 kB – 2 MB	PCMCIA: 64 kB – 2 MB	nie dot.	
ZASILANIE					
Baterie	Li 7,2 V; 1300 mAh	NiCd 7,2 V	NiCd 7,2 V	AAx4	
Czas ciągłej pracy	7 godz.	10 godz.	10 godz.	20 godz./10 godz.	
INNE					
Wymiary: wys. x szer. x dł. (mm)	182x158x257	141x196x237	141x196x237	196x158x232/196x168x232	
Waga instrumentu z baterią (kg)	2,4	2,8	2,8	2,3	
Gwarancja (mies.)	24	24	24	24	
Cena netto (zł)	9990	17 547	15 002	7990/11 965	
UWAGI	—	Dostępne łąty: 1; 2; 3; 4; 5 m	Dostępne łąty: 1; 2; 3; 4; 5 m	DL-103AF – samoogniskujący. W obu modelach port RS-232. *Z łątą aluminiową dokł.: 2,0 mm, zasięg: 2-60 m	